Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e JAARGANG — 4e AFLEVERING. October 1897.

Schade in jonge dennenbosschen teweeg gebracht door rupsen uit het bladrollergeslacht *RETINIA GN.*

(« dennenknoprups » « dennenlotrups » « harsbuilrups »),

DOOR

H. J. LOVINK,
Directeur der Ned. Heidemaatschappij

EN

PROF. J. RITZEMA BOS,
Directeur van het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten.

In de laatste jaren hebben de rupsjes, welke aan het hoofd van dit opstel worden genoemd, in allerlei streken van Nederland zeer veel schade teweeggebracht. Zóó dikwijls werd aan ieder onzer advies gevraagd naar aanleiding van het door deze insekten veroorzaakte nadeel, dat wij meenen thans gevolg te moeten geven aan het door verschillenden onzer correspondenten geuite verlangen, om een uitvoerig opstel te schrijven over de leefwijze der *Retinia*-soorten en over hare verhouding tot onze dennenkultuur. Ons werd van sommige zijden

gevraagd, gegeven adviezen te publiceeren. Wij achten het echter beter dit niet te doen, maar een eenigszins uitvoerig opstel over de bewuste schadelijke insekten in 't algemeen te geven, en daarin tevens onze persoonlijke waarnemingen en ervaringen neer te schrijven. Immers ieder afzonderlijk advies had een *bepaald* geval op 't oog; en de daarin gegeven raad kan niet in ieder ander geval maar zóó worden toegepast, daar de omstandigheden in 't ééne geval geheel anders kunnen zijn dan in 't andere; in een opstel als dit echter moeten de zaken uit een meer algemeen oogpunt worden beschouwd, zoodat iedereen, die met *Retinia*-beschadiging te maken heeft, er zijn nut uit kunne trekken.

Hoewel het geheele opstel het resultaat is van herhaalde samenspreking tusschen ons beiden, heeft toch ieder onzer een gedeelte ervan meer bepaald voor zijne rekening genomen, en wel zóó dat de Heer Ritzema Bos het plant- en dierkundige gedeelte (Hoofdstuk I tot V), de Heer Lovink het zuiver praktische gedeelte (Hoofdstuk VI) bewerkte.

I. **Het geslacht** *RETINIA*. **Herkenning van de daartoe behoorende soorten.**

Het geslacht *Retinia* behoort tot de vlinderfamilie der *Bladrollers (Torticidae)*, welke familie haren naam ontleent aan de gewoonte van de rupsen van verscheiden daartoe behoorende soorten, om bladeren in één te rollen en de windingen van zulke bladeren met spinsel aan elkaar te hechten; zoo vormen zij zich de woning, waarin zij zich ophouden. Maar op verre na niet alle Bladrollers doen dit; en de rupsjes van het geslacht *Retinia* doen het geen van allen.

Wij achten het niet noodig, hier de kenmerken van de familie der Bladrollers te vermelden; het zij voldoende mee te deelen, dat het kleine vlindertjes zijn, waarvan de vlucht (d. i. de afstand tusschen de uiterste punten van de spitsen der uitgeslagen voorvleugels) minstens 10 en hoogstens 30 mM. bedraagt; en dat zich de Bladrollers van de insgelijks kleine Motvlinders onderscheiden door dat bij hen de vleugels goed ontwikkeld zijn (zie bijv.

Plaat V, figg. 1, 2, 3, 4), terwijl deze (met name de achtervleugels) bij de Motvlinders bijzonder smal zijn, ofschoon de sterke ontwikkeling van franje aan de randen der vleugels ze grooter doet schijnen dan ze werkelijk zijn.

Ook van het geslacht *Retinia Gn.* zullen wij hier geene nauwkeurige omschrijving geven, daar wij dan vele kunsttermen zouden moeten gebruiken, die in een opstel als dit minder op hunne plaats zouden zijn. De *Retinia*-soorten (zie Pl. V) hebben eene vlucht van gemiddeld 15 tot 25 mill.; de voorvleugels zijn smal met zeer flauw gebogen of in 't midden zelfs vlakken voorrand, stompe punt en min of meer schuins, gelijkmatig gebogen, veel korteren achterrand. De achtervleugels zijn niet veel breeder dan de voorvleugels, met stompe punt, zeer weinig buikigen achterrand en met den binnen-achterhoek (« staarthoek ») ongeveer rechthoekig, ook wel eenigszins stomphoekig. De voorvleugels zijn altijd met gegolfde lichte dwarslijnen bedekt. Het franje, waarmee de vleugels omzoomd zijn, is vrij breed. Het achterlijf is langer dan de achtervleugels, bij het wijfje tamelijk dik.—

De rupsen van de *Retinia*-soorten leven allen op naaldhout, en wel — wat de inlandsche soorten aangaat — steeds in de knoppen, scheuten of twijgen van den groven den (*Pinus sylvestris*) en van de aan dezen nauwverwante soorten.

Onze Nederlandsche Lepidopteroloog (vlinderkundige) P. C. T. Snellen te Rotterdam, wiens werken ook in 't buitenland algemeen worden gewaardeerd, noemt in zijn boek « De vlinders van Nederland, Microlepidoptera » (Deel I, bl. 256) zes soorten van 't geslacht *Retinia* op, welke in ons land zijn waargenomen. Het zijn de volgenden: *Retinia duplana Hübn., R. posticana Zetterst., R. turionana Hübn., R. pinivorana Zell., R. Buoliana W. V., R. resinella L. (= resinana Hübn).* Volgens de opgaven van Snellen zijn *R. duplana* en *R. posticana* hier te lande zeldzaam; van *R. turionana* zegt hij: «Minder zeldzaam dan de beide voorgaanden, doch hier te lande niet bijzonder schadelijk ». Van *R. pinivorana* geeft Snellen vindplaatsen in Gelderland, Limburg, N.-Brabant, Zuid- en Noord-Holland op, en voegt er achter: « verbreid,

maar niet gemeen. » Van *R. Buoliana* zegt hij : « Rups in de eindscheuten van *Pinus sylvestris* ; . . . overal gemeen waar het voedsel groeit, en zeer schadelijk ». Van *R. resinella* : « Rups in de bekende harsbuilen der takken van *Pinus sylvestris*... Over 't geheele land verbreid, doch minder gemeen dan *Buoliana* en niet bepaald schadelijk ».

R. duplana en *R. turionana* leven in de scheuten van den groven den, *R. resinella* in harsbuilen aan dennentwijgen ; van *R. posticana*, *R. turionana* en *R. pinivorana* geeft SNELLEN op dat zij in de knoppen van *Pinus sylvestris* leven. —

Laten wij voorloopig de *harsbuilrups (R. resinella)*, die eene in vele opzichten andere leefwijze heeft dan de andere soorten, buiten rekening, — dan vinden wij van de overige soorten alleen *R. turionana*, *R. Buoliana* en *R. duplana* in de boeken over boschbouw, boschbescherming (« Forstschutz ») en schadelijke dieren vermeld, of althans eenigszins nauwkeurig besproken. (1) 't Is mogelijk, dat door de houtvesters soms *R. turionana*, *R. posticana*, en *R. pinivorana* met elkander zijn verward ; immers de rupsen van alle drie deze soorten

(1) RATZEBURG maakt (zie 2e deel van « Die Waldverderbniss », bl. 410) melding van *R. pinivorana* en van eene andere, door SNELLEN niet als inlandsch opgenoemde soort, *R. margarotana*, welke hij als volwassen vlinders beschrijft en ook afbeeldt. Overigens zegt hij er van : « Larven und Puppen noch unbekannt, wahrscheinlich denen von *Buoliana* und *turionana* sehr ähnlich . . . Beide neuen Wickler (bladrollers), bisher noch als Seltenheit bekannt, stammen aus der Kiefer, und scheinen hier mit *Buoliana* und *turionana* zusammen zu hausen. Beide erhielt ich . . . durch die Güte des Herrn Dr WOCKE, die *margarotana* später noch von Herrn HOCHHÄUSLER, welcher aber auch nichts Näheres über Leben angeben konnte. Indessen will ich auch das Wenige. was seine Briefe darüber besagen, hier beibrengen. Die mit nº 1 (*margarotana*) und nº 2 (*turionana*) bezeichneten Schmetterlinge habe ich mit *Buoliana* zusammen *häufig*, als ich vor 8 Jahren in Eisdorf (Schlesiën) war, aus den Quirlknospen einer 12 jährigen Kiefern-schonung erzogen, in welcher sämmtliche Quirltriebe befallen waren. » — Volgens SNELLEN (l. c., bl. 257) moet *Retinia posticana* door RATZEBURG in de « Stettiner Entomol. Zeitung » (1848, bl. 266) onder den naam *mulsantiana* beknopt besproken zijn geworden. — JUDEICH & NITSCHE « Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde » (II, bl. 1007) maken melding van *R. pinivorana*, waarvan zij evenwel slechts het volgende zeggen : « Ganz ähnlich wie *Buoliana* lebt auch eine ihr verwandte Art . . . *pinivorana* ».

leven in dennenknoppen, en zullen in rupstoestand allicht moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn, terwijl de houtvester doorgaans de volwassen vlinders niet opkweekt en dus wanneer hij in de knoppen zijner grove dennen bruine rupsjes vindt, het allicht er voor houdt, dat hij met *R. turionana* te doen heeft, die immers veel algemeener voorkomt dan de twee andere soorten. Waarschijnlijk zal het dan ook uit een praktisch oogpunt vrij onverschillig zijn, of de eigenaar van bosschen met *R. turionana* dan wel met *posticana* of *pinivorana* te maken heeft. Toch willen wij hier de aandacht van allen, die het toezicht op bosschen hebben, er op vestigen, dat er naast de meer algemeene bekende soorten van « dennenknoprupsen » en « dennenlotrupsen « nog andere bestaan, waarvan wij niet kunnen zeggen of zij overal zeldzaam zijn, dan wel hier en daar meer algemeen voorkomen en of hare leefwijze al dan niet geheel met die van de meer bekende soorten overeenstemt. Op hunnen steun (èn door toezending van beschadigde dennenloten en knoppen, èn door mededeeling van door hen gedane waarnemingen, èn door toezending van aan de knoppen van jonge dennen gevangen vlindertjes) rekenen wij voor de oplossing dezer kwestie, waarvan zich te voren niet juist laat uitmaken, òf zij, en zoo ja, van hoeveel belang zij voor de praktijk van den boschbouw zal blijken te zijn.

Wij geven thans een beknopte beschrijving van de vier *Retinia*-soorten, van welke de leefwijze bekend is, alsmede eene opgave van alles wat kan dienen, om de *soort* van *Retinia*, met welke men te maken heeft, te herkennen, óók waar men het dier slechts in den toestand van rups vóór zich heeft.

Vooreerst de

Beschrijving van de Vlindertjes (1)

Retinia turionana L. (2) (« dennenknoprups »). (Pl. V. fig. 2). Vlucht 16-19 mill., gewoonlijk 18 mill.; kop en

(1) Deze beschrijvingen zullen, naar wij hopen, voldoende zijn om de soorten te onderscheiden. Voor nauwkeurige beschrijvingen zij verwezen naar SNELLEN (l. c. I, bl. 256-260).

(2) *turionana*, van *turiones* = scheuten, loten.

borststuk geelrood. Grondkleur van de voorvleugels: bruin geelachtig, en geteekend met 7 blauwgrijze, dubbele strepen, van welke 5 doorloopen. Achtervleugels bij 't mannetje witachtig met grijzen rand, bij 't wijfje grijs met roestkleurig gelen rand. — Vliegtijd : 't laatst van Mei en begin van Juni.

Retinia duplana Hübn. (1) (Pl. V, fig. 4). Vlucht 12-17 mM.; kop roestkleurig geel; borststuk leikleurig grijs. Grondkleur van de voorvleugels : insgelijks leikleurig grijs, naar hun uiteinde roestkleurig bruin, voorzien van 6 dubbele strepen, van welke er 5 doorloopen. Achtervleugels licht grijsbruin. — Vliegtijd : April.

Retinia Buoliana F. (2) (« dennenlotrups »). (Pl. V, fig. 3). Vlucht 18-23 mill., gewoonlijk 22 mill. Kop lichtgeelachtig ; borststuk roodachtig oranje. Grondkleur van de voorvleugels : roodachtig oranje, geteekend met zeven, uit vlekken samengestelde, zilverwitte dwarsbanden, welke echter niet overal geheel doorloopen. Achtervleugels bruingrijs. — Vliegtijd : 't laatst van Juni en Juli.

Retinia resinella L. (3) (« harsbuilrups » ; *Retinia resinana Ratzeburg*). (Pl. V, fig. 1). Vlucht 17-26 mill., gewoonlijk 17 mill. Kop bruingrijs; borststuk donker leigrijs. Grondkleur van de voorvleugels ook donker leikleurig grijs, met zeer schitterende, loodkleurig grijze, gegolfde dwarslijnen geteekend. Achtervleugels zeer donker grijs met bijkans wit franje. — Vliegtijd : Mei en Juni.

Beschrijving van de Rupsen.

De rupsen van alle vier *Retinia's* gelijken zeer veel op elkander, zoodat het niet goed mogelijk is, de soort met volkomen zekerheid alleen naar de beschrijving der

---

(1) *duplana*, volgens Leunis, (« Synopsis der Naturgeschichte des Thierreichs ») van *duplus* of *duplex* = *dubbel zoo groot*. Maar dubbel zoo groot als wat?

(2) *Buoliana*, genoemd naar den Weener entomoloog Baron Buol, die in 't begin dezer eeuw leefde.

(3) *resinella* van *resina* = hars. — Linnaeus hield deze soort voor eene mot, en liet daarom den soortnaam op *ella* eindigen ; daar het regel is, de namen der bladrollers op *ana* te doen eindigen, spreken velen, tegen de regelen der nomenclatuur in, van *resinana*.

rups te détermineeren. Dit gaat echter gewoonlijk wel, wanneer men verschillende punten uit de leefwijze daarbij in 't oog houdt, vooral hare plaats van oponthoud en de grootte, die zij in een' bepaalden tijd des jaars heeft bereikt. De rupsjes van al de vier soorten hebben drie paar pooten aan het borststuk en vijf paar pooten aan het achterlijf; zij zijn bruin (in de eerste jeugd donkerder, later lichter) met donkerder kop. De lengte bedraagt (in volwassen toestand) zelden meer dan 2 cM.

Wij geven thans van de rups van *Retinia Buoliana* eene nauwkeurige beschrijving, en zullen daarna zooveel doenlijk aangeven waardoor zich de rupsen der andere soorten van haar onderscheiden. —

Rups van *R. Buoliana* (Pl. V, fig. 3*a*): in de jeugd donkerbruin, later lichter bruin. Kop, rugzijde van 't voorborststuk en 3 paar voorpooten (« borstpooten ») glimmend zwart. Fijne haartjes op het achterlijf, welke haartjes op den laatsten ring van dit lichaamsdeel op duidelijk zichtbare wratjes staan. Lengte in volwassen staat 2 cm. of *iets* daarboven. —

De rups van *R. turionana* (Pl. V, fig. 2*b*) gelijkt zeer veel op die van *R. Buoliana*, maar is iets meer geelachtig bruin. Over de rugzijde van ieder der lichaamsleden loopen twee, soms echter vrij onduidelijke, evenwijdige, smalle, iets donkerder, eenigszins roodachtige strepen. —

De rups van *R. duplana* is, volgens Judeich & Nitsche (l. c. bl. 1008), nog nergens beschreven. Daar wij zelven nooit de gelegenheid hadden, haar waar te nemen, kunnen ook wij er niets van zeggen. —

De rups eindelijk van *R. resinella* (« harsbuilrups ») is lichter van kleur dan die van *R. Buoliana* en *R. turionana*, waskleurig geel of bruingeel; aan de basis van het achtste lichaamslid bevindt zich een donker doorschemerende vlek. (Pl. V, 1*a*). De luchtgaten zijn door een' zwarten kring omgeven. De kop en de rugzijde van het voorborststuk zijn wel iets donkerder dan het overige lichaam, echter volstrekt niet glimmend zwart, zooals bij *turionana* en *Buoliana*, maar roodachtig bruin.

Beschrijving van de poppen.

Wij geven weer van de pop van *R. Buoliana* eene uitvoeriger beschrijving en vermelden verder de verschillen, die er tusschen deze pop en die der andere *Retinia's* bestaan.

Pop van *R. Buoliana* (Pl. V, figg. 3*b* en 3*c*). Lang 9 mill. Het kopgedeelte is aan het voorhoofd eenigszins uitgehold en van een kamvormig uitsteeksel voorzien, dat zich tot het achterhoofd uitstrekt. Het achterlijf eindigt eenigszins stomp, en draagt aan 't laatste lid een' krans van dorentjes, echter slechts aan de rugzijde des lichaams. De kleur dezer pop is vuil geelachtig bruin.

De pop van *R. turionana* (Pl. V, fig. 2*c*) is iets meer langwerpig dan die van *Buoliana*; zij heeft aan 't voorhoofd noch de indeuking noch het kamvormig uitsteeksel, waarvan bij de vorige soort melding werd gemaakt. Ook ontbreekt de krans van dorentjes aan 't laatste achterlijfslid zoo goed als geheel, en is het uiteinde van 't achterlijf iets minder stomp.

De pop van R. *duplana* (Pl. V, fig. 4*a*) wordt door Ratzeburg (« Forstinsekten », II. bl. 209) beschreven en afgebeeld. Zij is betrekkelijk breed, gedrongen van bouw, en heeft een sterk ontwikkeld uitsteeksel op het voorhoofd, en een' bijzonder duidelijken dorenkrans aan het laatste achterlijfslid, voorzien van zeer lange borstels.

De pop van *R. resinella* eindelijk, welke zich altijd in een' harsbuil bevindt, gelijkt zeer veel op die van *Buoliana*, ook wat de uitholling en de kam aan 't voorhoofd betreft. De dorenkrans aan 't achterlijfsuiteinde echter valt zeer weinig in 't oog, en ontbreekt bijkans geheel. Deze pop is vrij inééngedrongen van lichaamsbouw, en is donkerder van kleur dan die van de andere soorten, aan 't vooreinde zelfs bijkans zwart. —

Wij vermelden thans, zeer in 't kort, **de leefwijze** der vier hier nader te bespreken *Retinia*soorten, **voorzoover de kennis daarvan ons van dienst kan wezen bij het vaststellen van de soort**, waarmee wij te maken hebben. Later komen wij, bij de behandeling van de afzonderlijke soorten, op de leefwijze uitvoeriger terug.

Retinia resinella. Het vlindertje vliegt in Mei en Juni ; het wijfje legt dan hare eitjes ieder afzonderlijk, onmiddellijk *onder* den eindknop en den daar onmiddellijk onder geplaatsten krans van knoppen. Het rupsje knaagt de schors af van het in 't vorige jaar gevormde twijgje ; het begeeft zich steeds dieper in 't hout en wordt van buiten af door de uitvloeiende harsmassa bedekt, die weldra den omvang van eene erwt krijgt. Ook grijpt eene abnormale verdikking van het twijgje plaats bij de plek, waar het rupsje vreet. In 't volgende jaar wordt de harsdruppel door toestrooming van meer hars grooter, half zoo groot als een wal- of okkernoot. Eerst na de *tweede* overwintering is de rups volwassen ; zij verpopt in Maart of April, en in Mei of Juni ziet men het vlindertje. Tegen 't najaar, vóór de laatste overwintering, wordt de tot dus ver weeke, kneedbare harsbuil hard, broos, zelfs bijkans glasachtig. — Deze soort onderscheidt zich van de andere *Retinia's*: 1° doordat zij hare ontwikkeling in twee jaren doorloopt (de anderen hebben daarvoor slechts één jaar noodig) ; 2° doordat de rups leeft in het hout van een twijgje van 't vorige jaar, m. a. w. in het hout van het *twijgje onder den eindknop* (de rupsen van de andere soorten leven allen òf *in den eindknop* òf in het lot, dat daaruit in 't voorjaar ontstaat) ; 3° doordat de rups een' *harsbuil* doet ontstaan (de rupsen van de andere soorten zijn oorzaak hoogstens van 't uitvloeien van enkele *druppels hars*). —

Retinia duplana, turionana, en *Buoliana* doorloopen allen hare geheele levensgeschiedenis in één jaar.

R. duplana vliegt in April en legt haar ei aan de knoppen, als zij op het punt zijn, tot meischeuten uit te groeien. Het rupsje komt uit in Mei, op het oogenblik dat het jonge lot reeds krachtig uitgroeit. Eer de vreterij van de rups van beteekenis kan zijn geworden, is het lot reeds volgroeid. Daarom vindt men de rups altijd in de bovenste deelen van het lot. Dit laatste is dan inwendig nog week en teer. Daar het van boven af wordt uitgevreten, krijgen de in ontwikkeling verkeerende, nog zeer jonge naalden een ziekelijk voorkomen ; zij laten gemakkelijk los. De scheut verwelkt van boven af, tot zoover zij uitgevreten is, en

valt later af. Eene enkele rups holt op deze manier verschillende scheuten uit. —

De vlinder van *Retinia turionana* vliegt in 't laatst van Mei en in Juni, wanneer de jonge scheuten reeds zijn uitgegroeid en flink met naalden zijn bezet, terwijl reeds aan haren top de eindknop en vlak onder dezen de krans van knoppen aanwezig is. Uit het aan een' knop gelegde ei ontstaat eene rups, die zich reeds in denzelfden zomer zoodanig ontwikkelt, dat de knop tegen 't einde van dit jaargetijde, of althans tegen den winter, is uitgevreten. Zoo 'n knop verandert van kleur en wordt zwartgrijs. Groeien doet hij natuurlijk niet meer, en vroeger of later sterft hij. Gewoonlijk wordt de eindknop aangetast; en terwijl nu deze niet tot verdere ontwikkeling komt, groeien de daaronder in een' krans geplaatste knoppen tot scheuten uit. Bij sterke vermeerdering echter van *R. turionana* worden ook de meesten der knoppen van den krans onder den eindknop door eene rups uitgevreten, zoodat de normale verlenging van stam en takken geheel uitblijft. Dan komen vele van de tusschen twee naalden geplaatste knoppen, die in normalen toestand sluimerend blijven, tot ontwikkeling, en er worden ophoopingen (« bezems ») van dunne twijgjes gevormd, welke echter gewoonlijk geen van allen tot verdere ontwikkeling geraken. (Pl. VI & VII). —

De vlinder van *Retinia Buoliana* wordt in Juli aangetroffen, bij uitzondering reeds in 't laatst van Juni of nog in Augustus. Het rupsje komt eerst in Augustus uit het eitje, en vreet dus vóór den winter weinig of niets. In het volgende voorjaar eerst begint de vreterij; dan wordt de hoofdknop uitgevreten, maar niet vóór hij intusschen reeds tot een lot is uitgegroeid, dat echter doorgaans toch sterft en verdroogt. Het rupsje gaat dan gewoonlijk in eene andere scheut over en vreet deze aan de basis uit, waardoor zij 't zelfde lot ondergaat als de eerste. Echter gebeurt het ook soms, dat bij den snellen, weelderigen voorjaarsgroei, het aan zijnen voet uitgevreten lot niet sterft, maar, nadat het aanvankelijk neerwaarts geknikt was, zich weer naar boven buigt en doorgroeit, waardoor de eigenaardige krommingen ontstaan, die men met den

naam « Waldhorens » aanduidt, en waarover hieronder nader zal worden gesproken. (fig. 2 en 3 op bl. 108). —

Uit hetgeen wij hier, zeer in 't kort, meedeelden, blijkt dat *Retinia duplana, turionana* en *Buoliana* in alle hoofdzaken dezelfde leefwijze hebben; en dat het verschil tusschen de door deze drie soorten teweeggebrachte schade hoofdzakelijk gelegen is in den verschillenden tijd, waarop de volwassen insekten hunne eieren leggen, of — hetgeen op hetzelfde neerkomt — in den ontwikkelingstrap, dien een knop of een zich daaruit vormende scheut reeds verkregen heeft in den tijd, waarin de rups voor goed begint te vreten. — Nu kan echter de tijd van uitkomen der volwassen vlinders door weersinvloeden eenigszins worden bespoedigd of uitgesteld, en ook de groei (en daarmee de vreterij) van de rupsen kan door verschillende oorzaken worden versneld of vertraagd. Omgekeerd kunnen de knoppen 't eene voorjaar zich sneller ontwikkelen, kunnen ook de scheuten 't eene jaar sneller groeien dan het andere jaar; deze snelheid van ontwikkeling en groei hangt wel ten deele af van dezelfde weersinvloeden, die op het leven van 't insekt influenceeren, maar niet uitsluitend dáárvan; ook bijv. van bodeminvloeden, die op het insekt niet of niet dan indirect werken. Zoo kan het dus gebeuren dat het éene jaar op het tijdstip dat een zekere *Retinia*-soort met vreten begint, de knoppen of scheuten reeds verder in ontwikkeling zijn gevorderd, dan het andere jaar op dit tijdstip het geval is. Maar daarmee zal tevens de wijze van beschadiging eenigszins veranderen, en overeenkomst ontstaan met de beschadiging, door eene andere *Retinia*soort teweeg gebracht.

Een enkel voorbeeld. Gewoonlijk vreet het rupsje van *Retinia Buoliana* in 't najaar zoo goed als niets: de vreterij begint eerst voor goed in 't voorjaar, wanneer de denneknoppen reeds tot scheuten worden. Is echter *R. Buoliana*, door begunstigende omstandigheden, in plaats van in Juli of Augustus, reeds in Juni als vlinder te voorschijn gekomen, dan zijn de eieren ook vroeger dan gewoonlijk gelegd, en kan zich het geval voordoen, dat de vreterij van de *Buoliana*-rupsen grootendeels vóór den

winter plaatsgrijpt, waardoor deze vreterij, ook in hare gevolgen, veel overeenkomst vertoont met die van *R. turionana*. En zoo laat zich gemakkelijk inzien, dat nu en dan de vreterij van de eene *Retinia* met die van de andere is verward geworden. Daarvoor bestaat des te meer aanleiding, omdat soms in 't zelfde jonge dennenbosch verschillende soorten van *Retinia* elkander in hare schadelijke werking ondersteunen. —

Alvorens deze algemeene beschouwingen te sluiten, willen wij er nog even op wijzen, hoe de roodachtige of de grijs met roode tint van *Retinia Buoliana*, *turionana* en *duplana* (figg. 2, 3 en 4 op Pl. V.) met de kleur der dennenknoppen en jonge dennenscheuten overeenstemt, waartegen men de vlindertjes veel met samengevouwen vleugels (Pl. V. fig. 2*a*) ziet zitten; terwijl de meer donkere, leikleurig grijze voorvleugels van *R. resinella* meer met de tint van dennetwijgjes van één- of meerjarigen ouderdom overeenstemmen. Zoo worden de verschillende *Retinia 's* door hare beschermende kleuren aan het oog harer vijanden onttrokken, wanneer zij tegen een' knop, een lot of een' twijg zitten om een ei te leggen. Wie zich van het al of niet aanwezig zijn der bedoelde vlindertjes in zijne bosschen wil overtuigen, moet dus wat nauwkeurig toezien.

Thans gaan wij ieder der vier boven vermelde soorten uitvoeriger bespreken, bepaald met het oog op de door haar veroorzaakte schade; terwijl wij ten slotte, wanneer zij alle vier de revue zijn gepasseerd, de middelen tot het bestrijden of tot het temperen van de plaag uitvoerig zullen behandelen.

II. Leefwijze van *R. DUPLANA*, en schade, door dit insekt teweeggebracht.

Dit insekt, dat hier te lande volstrekt niet algemeen verbreid schijnt te zijn, werd door ons zelven nimmer in onze dennenbosschen waargenomen: en wat wij dienaangaande hier mededeelen, ontleenen wij aan Ratzeburg, Judeich u. Nitsche, Altum (« Forstzoologie, III) e. a. De eerstge noemde natuuronderzoeker meent dat *duplana*

dikwijls met *Buoliana* of met *turionana* verward is geworden, en deelt verder gegevens mee, waaruit blijkt dat zij slechts plaatselijk voorkomt, en in vele streken òf ontbreekt òf zeer zeldzaam is. ALTUM echter zegt dat *duplana* in Westfalen zoowel als in de nabijheid van Neustadt-Eberswalde de *Retinia*-soort is, welke daar het meest algemeen voorkomt. Toch schijnt zij nog nergens eene eenigszins belangrijke verwoesting te hebben aangericht. Bij hetgeen op bl. 91 omtrent hare leefwijze werd gezegd, hebben wij hier niets te voegen. Slechts willen wij nog vermelden dat RATZEBURG den vlinder nooit anders dan in jonge dennenbosschen waarnam, bepaaldelijk op plaatsen, waar de bodem met heide of gras bedekt was. Deze vlinder verkiest kwijnende of kortgeleden verplante dennetjes, om daaraan zijne eieren te leggen.

III. **Leefwijze van *RETINIA TURIONANA*, en schade door dit insekt teweeggebracht.**

Van *R. turionana* (de « *dennenknoprups* ») zullen wij de leefwijze uitvoeriger bespreken, en vooral de door haar veroorzaakte schade nauwkeuriger behandelen, dan in de inleiding (bl. 92) geschiedde ; want dit insekt moet tegenwoordig als een der meest schadelijke, ja waarschijnlijk wel als het schadelijkste dier in onze jonge, 4-16 jarige dennenbosschen worden beschouwd.

Toen SNELLEN in 1882 zijn boek over Microlepidoptera schreef, kon hij nog zeggen : « Hier te lande niet bijzonder schadelijk » (Vgl. dit opstel, bl. 85). Al de Duitsche schrijvers over insekten, welke voor de houtteelt schadelijk zijn, zooals RATZEBURG, TASCHENBERG, NÖRDLINGER (« Lehrbuch des Forstschutzes »), JUDEICH u. NITSCHE en HESZ (« Der Forstschutz »), behandelen veel uitvoeriger de verwante *dennenlotrups* (*R. Buoliana*), en maken daarna meestal slechts ter loops melding van de *dennenknoprups* (*R. turionana*), met de opmerking dat de vreterij van dit insekt van minder beteekenis is. Echter schrijft reeds RATZEBURG in het tweede deel van zijne « Forstinsekten » dat in 1840 het licht zag (bl. 207 en 208) : « De dennenknoprups schijnt eene even groote verbreiding te hebben als de dennenlotrups, met welke zij vaak in

gezelschap voorkomt; en wij zouden waarschijnlijk meer van haar hooren, wanneer men nauwkeuriger op haar lette en haar niet met *Buoliana* verwarde, waarvan zij door de leefwijze in ieder geval gemakkelijk genoeg kan worden onderscheiden »; en verder : « Tot nu heeft men nog niet van opvallende schadelijkheid van dezen bladroller gehoord. Dit ligt waarschijnlijk daaraan, dat men zijne werking met die van andere, verwante soorten heeft verward, en ik ben ervan overtuigd, dat hij hier en daar *merkbaar schadelijk* worden kan. Hij beschadigt den den vrij erg..... Hij is verder geen enkel jaar heel zeldzaam en vermeerdert zich in menig jaar vrij sterk... In 't jaar 1839 was in verschillende jonge dennenbosschen steeds om de 4 tot 8 boomen er één aangetast ». — Het verdient wel even te worden vermeld, hoevele belangrijke zaken men reeds in de oudere werken van Ratzeburg (1), den grondlegger der studie van de boschinsekten, vermeld vindt, terwijl die waarnemingen blijkbaar aan de aandacht van latere schrijvers ontsnapt zijn. — Van Duitsche zijde werd na Ratzeburg eigenlijk nog slechts alleen door Zebe melding gemaakt van eene vrij sterke vermeerdering van *turionana*, zonder dat nog van bepaalde ernstige beschadigingen sprake was.

De Fransche schrijvers oordeelen de schade, door dit insekt teweeg gebracht, van meer betcekenis te zijn. Zoo zegt Boisduval « (Essai sur l'entomologie horticole », 1867, bl. 558) : « In de parken en bosschen, waar dit insekt zich heeft vermeerderd, ziet men geen den, die niet misvormd of verdraaid is De rups vreet den eindknop zóó diep uit, dat er niets dan de buitenste schubben van overblijft. Daaruit volgt dat, daar de hoofdscheut vernield is, de boom zich vertakt, in plaats van in de lengte te groeien, en dat in het daarop volgende jaar het meerendeel van de zijknoppen, die tengevolge van de verwoesting tot ontwikkeling geraken, hetzelfde lot ondergaan». — Goureau («Les

(1) Ratzeburg, « Die Forstinsekten, » deel I (1837), II (1840), III (1844). Ratzeburg, « Die Ichneumonen der Forstinsekten ».

Ratzeburg, « Die Waldverderbniss, oder dauernder Schaden, welcher durch Insektenfrass, Schälen, Schlagen und Verbeissen an lebenden Waldbäumen entsteht. » I (1866), II (1868).

insectes nuisibles aux fôrêts », 1867, bl. 301) spreekt ook van *Retinia turionana*, maar slechts van de schade, welke zij in vereeniging met *R. Buoliana* veroorzaakt : « Op die wijze ziet men in een bosch, waar deze twee rupsen zich hebben vermeerderd, geen boom, die recht is, en die zijne normale hoogte bereikt ». —

De sterke vermeerdering van de dennenknoprups in de dennenbosschen op onzen Nederlandschen diluvialen zandbodem schijnt te dateeren van omstreeks een half dozijn jaren geleden. Wij hebben toen eerst de schade, onder Wolfhezen in een ongeveer 250 Hektaren groot dennenbosch van 8-12 jaren opgenomen, en hebben van onze waarnemingen verslag gegeven in het « Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij » (6e jaargang, bl. 21). Hoewel de rupsen reeds in 't najaar vrij groot bleken te zijn en toen reeds duchtig in de knoppen aan 't vreten waren, en het om die reden voor de hand lag, te denken aan eene beschadiging door *Retinia turionana*, meenden wij beiden, afgaande op de vermeende betrekkelijke zeldzaamheid van dit insekt in Nederland, met eene eenigszins ongewone beschadigingswijze en met eene bespoedigde ontwikkeling van *R. Buoliana* te maken te hebben. (Vgl. bl. 93 van dit opstel ; zie ook het « Tijdschrift der Ned. Heidemaatschappij », 6e jaarg. bl. 21-23). Toen wij echter uit het bedoelde bosch beschadigde dennentoppen hadden meêgenomen, waarin 't insekt reeds in poptoestand aanwezig was, en uit de poppen de volwassen vlinders hadden opgekweekt, bleek ons dat wij bijkans uitsluitend met *Retinia turionana* te doen hadden. De treurige toestand, waarin het bosch verkeerde, was bijkans alleen aan *dit* insekt te wijten ; *R. Buoliana* kwam er slechts weinig in voor, hoewel een nader ingesteld onderzoek ons leerde, dat ook *deze* soort er niet geheel ontbrak.

Later hebben wij op verscheidene plaatsen in Gelderland, Utrecht en Noord-Brabant gelegenheid gehad, de door *R. turionana* teweeggebrachte schade in loco op te nemen, daar ettelijke malen ons advies desbetreffend gevraagd werd ; en wij kunnen zelfs constateeren dat de *Retinia*-beschadiging thans over bijkans alle streken van ons land verbreid is, waar maar 4- tot 16jarige dennen-

bosschen voorkomen. Nu en dan moge de *turionana*-beschadiging gecombineerd met *Buoliana*-beschadiging voorkomen, een enkele maal moge misschien deze laatste zelfs op den voorgrond treden, — het is aan geen twijfel onderhevig dat tegenwoordig *R. turionana* hier te lande veel schadelijker is en in veel grooter aantal voorkomt dan *R. Buoliana*. — Opmerking verdient het, dat ons eenige gevallen bekend werden, waarin jonge dennenbosschen, die eerst gedurende eenige jaren door *R. turionana* werden geteisterd, later door *Buoliana* sterk werden beschadigd.—

Wij gaan thans over tot eene meer nauwkeurige beschrijving van de leefwijze der dennenknoprups.

Het volwassen vlindertje wordt in Mei of Juni in groot aantal in dennenbosschen van 4 tot 16 jarigen leeftijd aangetroffen. Ratzeburg heeft de ervaring opgedaan dat het nooit naar zulke bosschen trekt, wanneer die op *zeer* schralen bodem groeien, maar dat dennen op een' zeer goeden grond wel degelijk te lijden hebben. Wij voor ons meenen bepaald te kunnen constateeren dat *R. turionana* de dennen op geen' enkelen bodem verschoont, dat echter — gelijk wel van zelf spreekt — de *gevolgen* der vreterij ernstiger zijn op een' bodem, die in slechte conditie verkeert.

Maar daarover nader.

Wij zelven hebben *R. turionana* nooit anders dan in de knoppen van grove dennen aangetroffen; Judeich en Nitsche echter « (Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde », II, bl. 1008), vermelden dat ook de bergden (*Pinus montana)* door eene varieteit van *R. turionana* wordt aangetast, terwijl ook *Pinus ponderosa* en *P. strobus* (Weymouthspijn) niet vrij blijven. Overigens is het van belang te weten, dat noch de fijne spar (*Picea excelsa*) en hare verwanten, noch de zilverspar (*Abies pectinata)* door den vlinder van de dennenknoprups worden opgezocht om er eieren aan te leggen.

Over dag zitten de vlindertjes meestal stil tegen de knoppen aan, welke zich op een top der pas uitgegroeide meischeuten bevinden, maar dan nog geheel met schubben bedekt zijn. Het vlindertje nu heeft in kleur zoo groote

overeenkomst met de roodbruine kleur dezer laatsten, dat men nauwkeurig moet toezien om het te ontdekken, en dat het den niet zeer opmerkzamen wandelaar allicht kan overkomen, dat de bosschen vol van deze vlindertjes zitten, zonder dat hij er iets van merkt. Wanneer men tegen de stammetjes of takjes stoot, dan vliegen zij even op. Eerst tegen den avond beginnen zij geregeld te vliegen.

De vlindertjes nu leggen hunne eitjes aan den top van de knoppen, die aan 't uiteinde der jonge meischeuten gezeten zijn, en wel tusschen de schubben, welke dien top nog bedekken. Ieder eitje wordt afzonderlijk gelegd, aan elken knop slechts één eitje. Het rupsje, dat uitkomt ten tijde dat de knoppen uit de schubben te voorschijn komen, boort zich dan dadelijk in den top van den knop in.

Ratzeburg, die — gelijk wij reeds zeiden, nog het meest omtrent *Retinia turionana* meedeelt — zegt ongeveer 't volgende: Alleen de middelste of eindknop wordt aangetast, en wel gewoonlijk slechts die van den hoofdstam; slechts zelden vindt men den eenen of anderen van de zijknoppen eenigszins aangevreten. Reeds tegen 't einde van den zomer, en dan ook in den herfst en den winter, is de eindknop uitgevreten en wel zóó dat ook zelfs niet de uiterste punt daarvan groen is gebleven. Men kan reeds bij oppervlakkige beschouwing zoo'n aangetasten knop daaraan kennen, dat hij niet langer is dan de overigen, wat toch met den gezonden eindknop het geval moest zijn, en dat hij aan den top niet de gewone bruine, maar eene zwartachtig grijze oppervlakte heeft. Ook zet zich de vernieling uit den uitgevreten knop voort tot in het merg van de scheut, welk merg soms tot op enkele millimeters diepte, zwart wordt. Wanneer nu de knoppen in Maart zich beginnen te ontwikkelen, dan blijft de uitgevreten knop in zijnen groei bij de anderen achter. Tegen 't einde van April is dit reeds zoodanig merkbaar, dat men het in de verte kan zien, en in Mei is de middelste doode knop reeds geheel door den krans van gezonde knoppen (of liever door de daaruit ontstane scheuten) aan het oog onttrokken. Is het weer gedurende de maand April niet al te koud geweest, dan vindt men reeds tegen 't einde van deze maand het insekt in poptoestand

binnen den uitgevreten knop, die dan van binnen met een teeder spinsel bekleed is.

Ongeveer in 't midden van Mei werkt zich de pop, met het kopeinde vooraan, te voorschijn, aan het ondereinde van de harsmassa, die gelegen is aan de basis van den uitgevreten knop, tusschen dezen en de gezonde knoppen.

Weldra komt dan de vlinder te voorschijn, de dunne pophuid achterlatende.

Ik ben overtuigd dat het insekt hier en daar merkbaar schadelijk kan worden. Het beschadigt de dennen zeer aanmerkelijk, daar de rups hun den eindknop van den hoofdstam ontneemt, en een' zijknop dwingt, de plaats ervan in te nemen. Tot zoover RATZEBURG («Forstinsekten» III, bl. 20).—

Wij twijfelen er niet aan dat de waarnemingen van dezen ervaren kenner der schadelijke woudinsekten volkomen juist zijn; echter alleen voor 't geval dat de vreterij nog niet zeer ernstig is. Hoewel RATZEBURG, in tegenstelling met de meeste andere Duitsche schrijvers, er op wijst, dat *turionana* wel degelijk vrij schadelijk in de bosschen kan zijn, zoo blijkt het toch dat hij nimmer eene zóó sterke vermeedering van *Retinia turionana* heeft waargenomen als die, waardoor in de laatste jaren onze jonge Nederlandsche dennenbosschen worden geteisterd.

Bleef het bij de beschadiging, door RATZEBURG beschreven, dan zou wel *soms* de regelmatige vorm van den boom verloren gaan; maar in vele gevallen zou toch van den onmiddellijk onder den uitgevreten eindknop staanden krans van knoppen, één zich sterker dan de anderen gaan ontwikkelen, zoodat deze later de plaats van de eindscheut zou innemen, waardoor de aan den boom veroorzaakte misvorming weer zou gaan vergroeien.

In al de door de dennenknoprups geteisterde bosschen, welke door ons werden bezocht, was het meer uitzondering dan regel, dat de onder den hoofdknop in een' krans geplaatste knoppen alle, of althans voor 't meerendeel, tot ontwikkeling kwamen. Het schijnt ons, althans bij *ernstige* beschadiging, regel, dat niet slechts de eindknoppen van den stam en die van de meeste takken uitgevreten worden, maar dat ook de krans van knoppen, die daaronder geplaatst zijn, te gronde gaan. Vooreerst wordt bij eene

sterke vermeerdering van *turionana* niet slechts aan de eindknoppen, maar ook aan vele der daaronder geplaatste knoppen, een eitje gelegd, zoodat ook de laatstbedoelde knoppen worden uitgevreten. Ten tweede gebeurt het dikwijls dat eene rups meer dan één' knop vernielt: eerst vreet zij bijv. den eindknop uit; maar wanneer zij dezen reeds vóór het begin van het koude jaargetijde heeft leeggevreten, vestigt zij zich in een' tweeden knop, in welken zij overwintert. En eindelijk nog gebeurt het soms, dat knoppen, die zelven geene rups bevatten, maar waarvan de buren dat wèl doen, in 't voorjaar, in plaats van uit te groeien, verschrompelen en doodgaan; immers de rupsjes verlaten soms tegen den winter den knop, waarin zij huisden, en gaan zich in 't boveneinde van den daaronder gelegen twijg een eindje invreten, zoodat door de vernieling van den top van dezen twijg sommige der knoppen geen voedende sappen genoeg kunnen ontvangen en dus moeten verschrompelen.

En zoo worden, daar gewoonlijk èn de eindknop èn de krans van knoppen daaronder, niet tot ontwikkeling komen, de normale groei en de normale vertakking van den twijg verhinderd. Maar nu brengen weldra de voedende stoffen, welke naar het bewuste twijgje stroomen, vele van de knoppen tot ontwikkeling, die zich tusschen elk tweetal bijéén staande naalden bevinden. Deze knoppen blijven in normale gevallen altijd rustend, en vormen dus geene takken. Aangezien het takje met vele naaldenparen is bezet, is er kans dat vele van dergelijke abnormale scheuten uitgroeien. « *Scheidentriebe* » noemen de Duitschers zulke scheuten, omdat zij binnen de *scheede*, welke elk tweetal naalden omsluit, gevormd worden. Men krijgt aldus aan de takjes, waarvan de eindknop werd uitgevreten, ophoopingen van 10 tot 20 of zelfs nog veel meer « Scheidentriebe », welke te zamen een bezemvormig lichaam vormen. (Men zie Pl. VI en VII. Beide platen zijn naar photographiën vervaardigd). Reeds op een' grooten afstand vallen die eigenaardige « *bezems* » in 't oog. Zulke dicht opééngedrongen scheuten hebben gewoonlijk weinig aanleg om in leven te blijven. Sommigen ervan sterven in 't volgende jaar af; er gaan wel eens gansche, uit 20 en

meer « Scheidentriebe » bestaande bezems dood. (Van den op pl. VII afgebeelden bezem zijn de meeste takken reeds dood). Blijven zij allen of ook slechts voor een gedeelte, in leven, dan zitten zij elkaar te veel in den weg, dan dat een of meer ervan tot flinke ontwikkeling zouden kunnen geraken; dit laatste geschiedt slechts bij uitzondering.

Daar de «Scheidentriebe» meestal kort blijven, dragen zij vele dicht bij elkaar zittende naaldenparen; hier en daar ziet men wel eens drie naalden, in plaats van twee, binnen eene scheede samengevoegd. Zeer dikwijls ook zijn de naalden bijzonder breed en dik, ook wel herhaaldelijk heen en weer gebogen, in plaats van recht, zooals de normale naalden zijn.

De vorming van « Scheidentriebe », van drie naalden bijeen, en van naalden van meer dan gewone dikte en breedte, dat zijn al te gader verschijnselen, die zich bij den groven den vertoonen óók wel na de vreterij van andere insekten, zooals bijv. van de nonrups; het zijn verschijnselen, die worden in 't leven geroepen door plaatselijk aanvoer van te veel voedende stoffen. In het hier bedoelde geval zouden deze voedende stoffen hebben moeten dienen voor de ontwikkeling van forsche meischeuten uit den eindknop en de onmiddellijk daaronder geplaatste knoppen; nu dit ten gevolge van de *turionana*-beschadiging niet kan, worden zij gebruikt voor het tot ontwikkeling komen van knoppen, welke anders rustend waren gebleven, voor de vorming van abnormaal dikke naalden, enz.

Gedurende den winter zijn zoowel de uitgevreten eindknop als de krans van knoppen daar vlak onder, grijsachtig zwart van kleur en met hars bedekt. (Pl. V, fig. 2*d*, 2*e*).

Doorgaans sterven de aangetaste boompjes niet, maar zij blijven klein; zij vertoonen eene menigte bezems; en waar zij in de hoogte schieten, krijgt de boom toch niet een hoofdstam, maar er gaan meer takken naar de hoogte. Bosschen, die door deze kwaal zijn aangetast, zijn daardoor reeds op een afstand herkenbaar. Vertoont zich de plaag in ergen graad, dan kan er nooit meer iets van het bosch te recht komen, ook zelfs wanneer de vermeerdering van het insekt door nader te noemen reden is opgehouden.

Alleen boompjes, die jaren achtereen telkens zoodanig worden aangetast, dat er bijkans geen knop gaaf blijft, beginnen ten slotte gebrek aan naalden te krijgen en sterven. De voorjarige twijgen van zulke boompjes verliezen reeds in den zomer hunne naalden, dat is dus meer dan een jaar te vroeg, en deze twijgen zelve verliezen hunne stevigheid : zij worden buitengewoon buigzaam en wankleurig.

Denneboompjes van 6-12 jarigen leeftijd zijn het meest vatbaar om door *turionana* te worden aangetast, hoewel iets jongere en iets oudere boomen ook wel te lijden hebben. Het meest vertoont de dennenknoprups zich op terreinen, waar de dennetjes van zeer verschillende grootte zijn ; die welke het meest boven de omgevende boompjes uitsteken, worden het eerst aangetast, en vormen middelpunten, vanwaar uit het kwaad zich in volgende jaren verder verbreidt. Vooral zijn dus blootgesteld aan de inwerking van het insekt, terreinen, waar ten gevolge van eene minder doelmatige behandeling van den bodem, ten gevolge van ongunstigen toestand van den grond of van andere oorzaken, op sommige plaatsen de groei der verschillende denneboompjes van het jonge bosch zeer ongelijkmatig is ; ook zulke terreinen, waar door de eene of andere oorzaak bij het zaaien een deel van het zaaisel mislukt is, zoodat men later met kluitdennen heeft moeten inboeten. — Toch worden ook jonge dennenbosschen geteisterd, waarvan de boomen regelmatig en allen gelijk zijn opgegroeid. —

Eene sterke vermeerdering van *Retinia turionana* is, even als eene sterke vermeedering van iedere andere soort van rupsen in de bosschen, altijd van *tijdelijken* aard. — Heeft zich in een bosch eenmaal eene rupsensoort vermeerderd, dan zullen de vele daaruit ontstaande vlinders — als de omstandigheden voor hen niet al te ongunstig zijn — in het volgende jaar eene weer talrijkere nakomelingschap opleveren ; in 't daarop volgende jaar zal het aantal rupsen alweer grooter zijn, enz. ; zoodat als er geene omstandigheden waren, die aan de vermeerdering paal en perk stelden, na enkele jaren alle boomen in het bedoelde bosch zouden vernield zijn. — Nu heeft echter iedere soort van rupsen hare specifieke parasieten, 't zij deze behooren tot

de bacteriën of tot de zwamsoorten, tot de sluipwerpen of de parasietvliegen. Deze parasieten hebben in 't algemeen een sterk voortplantingsvermogen, gewoonlijk sterker dan dat van het insekt, waarin zij parasiteeren. Is de hospes (d. i. het insekt, waarin de parasieten leven) in grooten getale aanwezig, dan is dit een gunstig moment voor hunne (der parasieten) vermeerdering, welke zonder dat de hospes in zoo grooten getale aanwezig was, nooit zóó krachtig kon zijn als het sterke voorttelingsvermogen der bedoelde parasieten zou kunnen meebrengen. Gewoonlijk hebben dan ook tegen het einde van het tweede, of in het derde, uiterlijk in het vierde jaar van de rupsenplaag, zich de parasieten zoodanig vermeerderd, dat dan ongeveer *alle* rupsen parasieten herbergen. Daarmee is natuurlijk het einde van de plaag gekomen.

In *Retinia turionona* nu parasiteeren verschillende soorten van sluipwespen, nl. *Glypta resinanae*, eene *Pimpla*-soort, *Tryphon impressus* en *Entondon turionum*. Deze sluipwespen nu leggen hare eieren in de rupsen, die bezig zijn de denneknoppen uit te hollen; de sluipwesplarven vreten eerst de reservestoffen en later ook de inwendige organen van de rups op en doen deze sterven. En zoo maken zij, doordat zij in ieder volgend jaar van de rupsenplaag zich sterker vermeerderen, dat na een zeker aantal jaren de plaag ophoudt. Voor zoover onze ervaring reikt, duurt eene *turionana*plaag in een bosch gewoonlijk ongeveer vier jaren; dan eindigt zij, omdat het insekt door sluipwespen wordt uitgeroeid; soms echter duurt zij langer.

Wij hebben achtereenvolgens in verschillende jaren verscheidene aangetaste bosschen bezocht, en wij namen herhaaldelijk waar, dat in bosschen, waar soms een vorig jaar de *turionana*-rupsen nog in grooten getale de denneknoppen bewoonden, een volgend jaar bijkans geene levende rups meer over was.

De sluipwesp, die het meest in de dennenknoprups parasiteert, is *Glypta resinanae Hrtg.*, welke ook wij in grooten getale zagen te voorschijn komen uit knoppen, die wij in 't voorjaar uit dennenboschen hadden meege-

nomen, om er de vlindertjes uit op te kweeken (1). Deze *Glypta resinanae* komt ongeveer ter zelfder tijde als volwassen insekt te voorschijn als het vlindertje *Retinia turionana*. De knoppen, waaruit later de bovengenoemde sluipwesp zal te voorschijn komen, zijn even als die, waaruit het vlindertje zal verschijnen, aan den top grijsachtig zwart van kleur, èn aan hun' voet met hars bedekt; maar zij zijn inwendig minder sterk uitgevreten dan de laatsten, 't welk ook wel van zelf spreekt, omdat de door de sluipwesplarve bewoonde rups vroeger dan de gezonde, heeft opgehouden te eten. Verder vertoonen zulke knoppen, die door eene sluipwesplarve bewoond worden, ook eene opening, die de rups nog bij haar leven heeft gevreten, uit welke opening echter nooit eene bruine pophuid te voorschijn komt, zooals 't geval is met de knoppen, uit welke exemplaren van *R. turionana* zich ontwikkelen. Eindelijk willen wij even vermelden, dat de sluipwesplarve, als zij volwassen is, vóór hare verpopping de overschotjes (voornamelijk de huid) van de rups, waarin zij leefde, door de bovengenoemde opening naar buiten schuift; en dat zij vervolgens den binnenwand van den uitgevreten knop netjes met een fijn spinsel bekleedt.

IV. **Leefwijze van *RETINIA BUOLIANA*, en schade, door dit insekt te weeg gebracht.**

De dennenlotrups (*Retinia Buoliana*) is van alle *Retinia*'s de meest bekende en ook de meest verbreide; hoewel wij ons er van verzekerd houden, dat — althans in Nederland — vele beschadigingen van jonge dennenbosschen uitsluitend op rekening van *Buoliana* gesteld zijn, die in werkelijkheid hoofdzakelijk of uitsluitend door *turionana* werden veroorzaakt. De dennenlotrups is ver-

(1) Uit eene groote menigte aangetaste dennenknoppen, die in 't voorjaar 1897 in het pytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten werden gehouden, kwamen 35 *turionana*-vlindertjes, 371 exemplaren van *Glypta resinanae* en 18 andere sluipwespen te voorschijn (alles tusschen 25 April en 29 Mei). Er bleken dus 92 % van de aangetaste knoppen geen *turionana* meer, maar eene sluipwesp te bevatten, zoodat veilig kon worden gezegd dat het gedeelte van het bosch, waar deze knoppen waren geplukt, het volgende jaar in 't geheel geene *turionana* rupsen meer zal bevatten.

breid over bijkans geheel Europa en verder nog over een gedeelte van Midden-Azië. Waar jonge dennenbosschen zijn, vliegt het dier als vlinder in Juli, soms reeds in het laatst van Juni, ook wel nog in Augustus. Hoewel het vlindertje door zijne zeer karakteristieke en sprekende kleuren (zie Pl. V, fig. 3) zeer gemakkelijk kan worden herkend, wordt het toch nog niet zoo heel licht ontdekt. Immers de vlindertjes vliegen zoo goed als uitsluitend bij avond ; over dag zitten zij met samengeslagen vleugels aan de rood- en witachtig geschubde meischeuten, en zijn dan moeilijk te vinden, daar op een' afstand de kleur van het vlindertje en die van het jonge lot zich ongeveer gelijk voordoen. — Het wijfje nu legt de eieren, ieder afzonderlijk, aan de voor 't volgende jaar bestemde knoppen. Het rupsje komt nog in het zelfde jaar uit en vreet zich in den knop in ; maar het groeit dan nog maar weinig en eet ook niet veel, zoodat het in den herfst en den daarop volgenden winter gewoonlijk niet wordt waargenomen, ofschoon de aangetaste knoppen dan reeds eenigszins eigenaardig bruin van kleur zijn. Ook zijn de aangetaste knoppen van den onder den eindknop geplaatsten krans door uitgevloeid hars en door spinsel met den eindknop verbonden ; de vreterij aan de aangetaste knoppen van den bovenbedoelden krans begint namelijk steeds van den binnenkant af. Is de eindknop zelf aangetast, dan wordt hij door hars en spinsel aan die knoppen van den daaronder geplaatsten krans verbonden, welke aan de zijde liggen waar de rups gevreten heeft. — Bij 't begin van het betere weer, in 't voorjaar, zet het rupsje zijne vreterij voort, die gewoonlijk nu pas in 't oog begint te vallen. Maar intusschen beginnen de knoppen tot scheuten of loten uit te groeien ; en de aangetaste knoppen, die trouwens alleen nog maar aan hunne basis een weinig aangevreten waren, groeien ook uit, en kunnen zich gewoonlijk in den aanvang evencens behoorlijk ontwikkelen. Zij worden echter weldra door het rupsje aan de basis en wel aan de binnenzijde, nog iets meer uitgevreten, waardoor zij op de beschadigde plaats knikken.

Nu kan echter het resultaat van de vreterij al naar de omstandigheden zeer verschillend zijn.

Dikwijls worden die aangevreten loten zoo sterk beschadigd dat zij niet tot verdere ontwikkeling komen, maar verdrogen en ineenschrompelen. Soms gaan op deze wijze al de scheuten van een' krans verloren, daar niet alleen verschillende scheuten van zoo 'n krans door 't volwassen insekt van een eitje zijn voorzien, maar de rups ook van de eene scheut, die begint te verdrogen, in eene andere overgaat. Somwijlen zelfs strekt zich de vreterij uit tot in het hout, waarop de meischeut gezeten is.

Fig. 1 — De dennenlotrups (*Retinia Buoliana*): een zittend vlindertje, nat. gr.; rups, pop en vlinder vergroot; een aangetast dennetakje, dat zich eerst neerwaarts heeft gebogen, en zich horizontaal blijft uitstrekken, maar aan den top weer opwaarts groeit.

Het meest opvallende verschijnsel, dat zich bij den aanval van *Retinia Buoliana* kan voordoen, is de zoogenoemde « *Waldhoorn* » -vorming. Wij spraken er reeds van dat de zich ontwikkelende scheuten, wanneer zij aan hare basis door het rupsje van binnen worden uitgevreten, op die plaats zwak worden en knikken of zich buigen. Wanneer echter weldra de vreterij ophoudt, dan beginnen deze scheuten vaak weer te groeien; daarbij richten zij haar uiteinde naar boven, zoodat het onderste gedeelte van de scheut, dat intusschen begint te verhouten, een' boog

vormt, die meer of minder sterk gekromd kan zijn, terwijl het uiteinde van het lot weer den loodrechten stand inneemt. (fig. 1).— Verlengt zich nu een volgend jaar de stam op normale wijze, dat blijft de boom wel is waar in 't vervolg, evenals een gezonde boom, gewoon doorgroeien, maar de stam behoudt zijn krom gebogen gedeelte, zijn' « Waldhoren », en krijgt dan nooit de waarde, die hij

Fig. 2. — « Waldhoren » vorming. (Naar NÖRDLINGER).

Fig. 3. — Twee « Waldhorens, boven elkaar gevormd, (1/16 der nat grootte) Naar eene teekening van H. NITSCHE.

anders zou hebben gehad. Althans voor masten, telegraafpalen enz., en voor 't vervaardigen van planken, zijn dergelijke stammen ongeschikt. — Iedereen is wel eens in de gelegenheid, boonenstaken met « Waldhorens » te zien. (Vergel. fig. 2). In fig. 3 is een stammetje afgebeeld, dat achtereenvolgens twee Waldhorens heeft gevormd.

De Waldhorens worden bij den verderen groei van den boom langzamerhand minder duidelijk, doordat aan de holle (concave) zijde de boom meer in de dikte groeit dan aan de bolle (convexe) zijde. PFEIL « (Kritische Blätter ». VII, I, bl. 55 enz.) zegt dat zulke Waldhorens, wanneer de boomen eenen leeftijd van 50 tot 60 jaar hebben bereikt, op die wijze geheel verdwenen kunnen zijn. Maar ook wanneer uitwendig van de beschadiging weinig of niets meer te zien is, kan men haar nog altijd inwendig, aan het eigenaardige verloop der houtvezels, herkennen.

Soms ontstaat een « Waldhoren » uit eene zijscheut, die aan hare basis is uitgevreten. Wanneer nl. de hoofdscheut door eene dennenlotrups tot afsterven is gebracht, kan eene van den daaronder geplaatsten krans van scheuten, nadat zij eerst aan de basis was uitgevreten en daardoor neerwaarts geknikt was, zich in den vorm van een' boog opheffen, en aldus de plaats van de gestorven hoofdscheut innemen.

Het gebeurt soms dat verschillende scheuten, die uit één' en denzelfden krans van knoppen ontstaan zijn, aan hare basis zijn aangevreten, daardoor naar beneden knikken en later met haar uiteinde weer naar boven groeien. Dan ontstaan er eenige Waldhorens bij elkaar, terwijl het met de regelmatige verlenging van den stam gedaan is.

Wanneer *alle* scheuten, die uit de knoppen van een' en denzelfden krans ontstaan, aan hare basis worden uitgevreten, en dientengevolge waldhorenvormig uitgroeien, dan krijgt men eene zeer eigenaardige vertakking. (zie fig. 4).

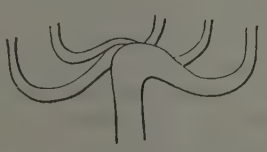

Fig. 4. — Alle takken van een' krans zijn waldhorenvormig uitgegroeid. (Naar NÖRDLINGER).

Zeiden wij boven, dat de waldhorenvorming het meest opvallende verschijnsel bij den aanval der dennenlotrups is, daaruit leide men vooral niet af dat bij iedere

vreterij van dit insekt « waldhorens » worden gevormd. Integendeel. Wij zijn het geheel eens met ALTUM en met JUDEICH en NITSCHE, waar zij de veel gehuldigde meening bestrijden, alsof nu juist *altijd* waldhorens zouden worden gevormd bij de vreterij van *Retinia Buoliana*. Zeer dikwijls sterven vele van de aan hare basis aangevreten scheuten, nog vóór ze begonnen zijn flink houtig te worden. (zie bl. 107). Wanneer nu aan den top van een' stam of een takje zoowel de eindscheut als ook de daaronder in een' krans geplaatste loten gestorven zijn, dan komen dikwijls aan de onmiddelijk daaronder gezeten takjes de knoppen tusschen de twee naalden van eene scheede tot ontwikkeling; en zoo ontstaan er, bij plaatselijk al te sterken aanvoer van voedende stoffen, verscheiden zoogenoemde « *Scheidentriebe* » (vgl. bl. 101), die dikwijls met elkaar zoogenoemde « *bezems* » vormen. Ook ziet men aan deze eene menigte abnormaal gevormde naalden, bijv. bijzonder breede en dikke, soms ook heen en weer gebogene. Kortom de door *Buoliana* geteisterde jonge bosschen kunnen er uitzien ongeveer alsof zij door *turionana* waren bedorven (zie Pl. VI en VII en bl. 99-103). En zoo kan men soms de vreterij van deze twee soorten van bladrollers met elkander verwarren. — Vaak ook komt de vreterij van de beide soorten door elkaar voor. Waldhorenvorming is echter bij *turionana* steeds uitgesloten, en wel omdat altijd de rups de knoppen vernielt vóór deze zijn begonnen, tot scheuten of loten uit te groeien.

Volgens onze ervaring moet de ernstige beschadiging, waardoor onze jonge 6-12 jarige dennenbosschen maar al te vaak voor goed bedorven worden, altijd in hoofdzaken aan de dennenknoprups *(turionana)* worden toegeschreven, en speelt de dennenlotrups (*Buoliana*) daarbij doorgaans eene meer ondergeschikte rol. Toch hebben de ervaringen der laatste jaren ons geleerd dat *Buoliana* hier te lande volstrekt niet zonder beteekenis is; bepaaldelijk zagen wij bosschen, die eerst door *turionana* waren geteisterd, nadat deze plaag was geeindigd of terwijl zij aan 't afnemen was, op vrij ernstige wijze door *Buoliana* aangetast. Dit was bijv. het geval in bosschen onder Apeldoorn en onder Bakel.

Dat *Buoliana* zeer veel schade kan teweeg brengen, is trouwens bekend. Reeds Ratzeburg haalt daarvan («Forstinsekten» II. bl. 206) eenige sprekende bewijzen aan. Hij maakt er tevens op opmerkzaam, hoe soms de plaag zich alleen ernstig vertoonde op terreinen, waar de dennetjes onder min gunstige omstandigheden verkeerden, terwijl zij daarentegen geheel of bijkans geheel ontbrak in die lokaliteiten, welke het gedijen van den denneboom begunstigden. — Maar alhoewel het wel van zelf spreekt, dat op een' goeden bodem en onder overigens gunstige omstandigheden de boompjes eerder het vermogen hebben om de kwaal te boven te komen of althans zich zoover te herstellen, dat er althans nog *iets* van terecht komt, — *ontbreken* doet toch *Buoliana* zelfs niet op de voor dennenkultuur meest gunstige terreinen. Judeich en Nitsche halen daarvan een sprekend voorbeeld aan («Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde», bl. 1006 en 1007): « Dat niet slechts jonge dennen, die op een' armen bodem kwijnen en een kommerlijk leven leiden, door *Retinia Buoliana* worden aangetast, maar dat dit insekt ook gezonde jonge dennen, die tot dusver zeer voordeelig groeiden, niet verschoont, leerde ons voor kort eene vreterij op het Koninklijk Saksisch « Staatsforstrevier » Pillnitz. Daar werd in 1883-1885, vooral in sterke mate in 1884, een 30 Hektaren groot dennenbosch van het jaar 1878 aangetast; dit bosch was toen op een' zeer goeden grond van het vroegere « Kammergut » Graupe, dus op een terrein van de eerste klasse (I Bonität), aangelegd, en had tot dusver zelfs een' voorbeeldigen groei. De vreterij nam daar zoo snel toe, dat reeds in 1884 bijkans geen enkele scheut verschoond was gebleven, zoodat bestrijding geheel onmogelijk was, en het jonge bosch er in de volgende jaren geheel kwijnend en ineengedrongen uitzag, terwijl ook waldhorens in menigte te vinden waren. Intusschen heeft later dit jonge bosch, ten gevolge van den bijzonder goeden grond en van de verder zeer gunstige omstandigheden, zich zoodanig hersteld, dat het althans zoo lang kon blijven staan tot de stammetjes bruikbaar waren ».

Wij willen hier nog vermelden dat de dennenlotrups voorkomt, behalve aan den gewonen groven den, aan

Weymouthspijn (*Pinus strobus*), zeepijn (*Pinus Pinaster*), aan *Pinus laricio* en aan verscheidene andere *Pinus*-soorten; niet aan naaldboomen, die tot een ander geslacht behooren, zooals spar en zilverspar.

Ten slotte laten wij hier volgen een lijstje van de sluipwespsoorten, die Ratzeburg uit de dennenlotrups heeft opgekweekt: *Ischius obscurator*, *Perilitus dilutus*, *Campoplex albidus*, *C. difformis*, *C. lineolatus*, *Cremastus interruptor*, *Glypta flavolineata*, *Lissonota Buolianae*, *L. robusta*, *Pachymerus vulnerator*, *Pezomachus agilis*. *Pimpla Buolianae*, *P. examinator*, *P. planata*, *P. sagax*, *P. turionellae*, *P. variegata*, *Entodon turionum*, *Pteromalus brevicornis*.

V. Leefwijze van *RETINIA RESINELLA*, en schade, door dit insekt teweeg gebracht.

Reeds in de inleiding gaven wij aan, in welke punten de leefwijze van de harsbuilrups (*R. resinella*) van die der drie voorgaande soorten verschilt.

Het vlindertje wordt reeds in Mei aangetroffen. Voor het eierleggen zoekt het wijfje, evenals dat van de drie vorige soorten, jonge dennen uit, hoewel het toch ook nog wel oudere dennetjes daarvoor gebruikt dan die, waaraan de drie vorige soorten hare schadelijke werking uitoefenen. Het eitje wordt verder *niet* als dat van deze andere soorten, aan knoppen (eindknop of krans van knoppen daaronder), maar aan het twijgje onmiddellijk *onder* de knoppen gelegd. Het jonge rupsje vreet zich door de schors en het hout van het voorjarige twijgje heen tot in het merg. De door het insekt teweeg gebrachte verwonding heeft eene voortdurende uitstrooming van hars tengevolge, welke echter eerst ongeveer tegen Juli zichtbaar wordt, en welke zich tegen 't einde van het jaar als een harsbuil ter grootte van eene erwt voordoet. Dat deze harsuitvloeing niet te wijten is aan eene vreterij in de knoppen op het einde van het twijgje, zooals bij de harsuitvloeiingen, die *turionana* en *Buolionana* veroorzaken, maar aan eene vreterij in het twijgje zelf, — dit blijkt daaruit, dat er tusschen den krans van knoppen en het harsbuiltje, in den tijd, waarin dit laatste zichtbaar wordt (fig. 5), nog altijd

eenige paren naalden staan. In 't volgende voorjaar, na de overwintering, wordt de vreterij voortgezet, en de harsuitstrooming wordt ook sterker : de harsbuil wordt grooter en bereikt den vorm en de afmeting van eene kers, is echter langwerpig van vorm ; de kleur is vuilwit. Langzamerhand wordt hij nog iets grooter. (fig. 6). — Het gedeelte, 't welk het vorige jaar ontstaan is, is van het nieuwe, meer omvangrijke gedeelte meestal door eene kleine insnoering gescheiden. In den beginne hangt de harsbuil slechts aan den eenen kant van den aangetasten twijg ; en ook als zij langzamerhand grooter wordt, strekt zij zich er toch hoogstens voor $^2/_3$ gedeelte om heen

Fig. 5. — Eenjarige galbuil aan den groven den, veroorzaakt door *Retinia resinella* (Nat. gr). Naar RATZEBURG.

Fig. 6. — Tweejarige gal aan den groven den, opengesneden. (Nat. gr). Naar RATZEBURG.

uit, want inmiddels is ook de twijg zelf meer dan normaal in omvang toegenomen. Verwijdert men, als de vreterij in haar begin verkeert, den harsbuil, dan ontdekt men op de plaats waar deze zat, in den twijg niets anders dan eene groeve, die natuurlijk door het rupsje is uitgevreten, en die vlak naast het bruinachtig geworden merg van het

twijgje zich uitstrekt. Maar verwijdert men den harsbuil in het tweede jaar van zijn bestaan, dan blijkt dat niet slechts deze groeve wijder is en dieper uitgevreten ; maar de twijg is aan de niet aangetaste zijde in meerdere of mindere mate, soms vrij sterk, in omvang toegenomen ; dit schijnt echter niet het gevolg te zijn van eene van de rups uitgaande galvormende werking, maar uitsluitend te worden veroorzaakt door den gestoorden sapomloop in den twijg. — In den harsbuil vindt men, behalve de holte, in welke zich de rups ophoudt, een of een paar gangen, waarin eene menigte bruine, korrelige uitwerpselen aanwezig zijn, zoodat deze gangen uitsluitend als privaat schijnen te dienen. Verder treft men in het twijgje, dat door den harsbuil wordt bedekt, nog eenige dwarsgangen aan, die naar verschillende deelen van het opgezwollen deel des twijgs leiden. In een buil van het tweede jaar zijn het merg en het daaraan grenzende hout geheel opgevreten. De gedeelten van den harsbuil, welke in twee opeenvolgende jaren ontstaan zijn, zijn gewoonlijk door eenen wand van elkaar gescheiden. — Tot dusver was de harsbuil week, vooral in 't begin van het tweede voorjaar. Tegen 't einde van dit jaar begint het rupsje langzamerhand minder actief te worden ; en te gelijk houdt de harsbuil op zich te vergrooten : hij wordt dan tevens hard en broos. Gewoonlijk overwintert het insekt nog eens als rups en gaat het eerst in 't volgende voorjaar tot verpopping over ; bij uitzondering geschiedt ook wel de verpopping reeds vóór den winter. Het insekt leeft dus voluit twee jaren. In Mei of Juni van het eerste jaar leeft het als volwassen insekt ; dan worden ook de eieren gelegd ; de daaruit te voorschijn komende rupsjes leven als zoodanig in het eerste jaar van af Juni tot einde December ; ook in het geheele tweede jaar leven zij als rupsen ; in het derde jaar gewoonlijk even zoo tot in 't laatst van Maart ; van 't einde van Maart tot in Mei leven zij als pop ; daarna als volwassen vlinder (zie boven).

De harsbuilrups tast alleen dennen (*Pinus*) aan, nooit sparren (*Picea* noch *Abies*) ; van de dennen, naar het schijnt, slechts den groven den (*Pinus sylvestris*) en den

kruipden (*Pinus Pumilio*), welke laatste voor Nederland van geenerlei beteekenis is.

« Het gevolg van de vreterij — zeggen Judeich en Nitsche — is meestal slechts eene kleine opzwelling van den tak onder de plaats, waar gevreten is. De knoppen (eindknop en kransknoppen), die aan 't uiteinde van den aangetasten twijg staan, ontwikkelen zich gewoonlijk verder, zoodat de tweejarige harsbuil aan de voorjarige scheut komt te staan. Soms echter, bij sterke beschadiging, sterven deze knoppen. Daar echter gewoonlijk slechts worden aangetast de zijscheuten van jonge dennen, die op slechten bodem een kommerlijk bestaan leiden, en verder alleen soms nog de zijtakken van andere dennen, zoo is de vreterij meestal zonder eenig belang, wanneer geen andere omstandigheden er bij komen, zooals droogte en de inwerking van nog andere insekten. Anders is het, wanneer ook de scheut, die in de hoogte gaat, wordt aangetast, zooals Altum van een jong dennenbosch in het Eberswalder woud bericht. Ook in de Pruisische « Oberförsterei » Grünhaus (« Regierungsbezirk » Stettin) is — volgens Altum — eens eene erstige vreterij voorgekomen, die zorg verwekte omdat de duinstreken van die boschafdeeling (« Revier ») er door werden geteisterd. Wel komt in de literatuur een werkelijk schrikbarend bericht voor omtrent de schade, die deze rups van 1826 tot 1827 in de Hannoversche boschdistricten Freren, Lingen en Fürstenau moet hebben teweeg gebracht, welke schade zich uitstrekte over een gebied van 5000 Morgen, en die zoo groot was, dat op enkele plaatsen aan het afbranden der jonge bosschen werd gedacht; maar het schijnt dat hier — zooals reeds Ratzeburg aangeeft — eene gelijktijdige vreterij van *Buoliana* en eene verwarring tusschen deze laatste soort en *resinella* in 't spel zijn. Ernstige berichten uit lateren tijd zijn niet voorhanden.

» Waar eene belangrijke vreterij mocht voorkomen, kan men men in het tweede kalenderjaar van deze vreterij de gallen afsnijden en vernielen (door verbranding bijv.). Vóór Mei van het derde kalenderjaar moet het bijeenzamelen geëindigd zijn. Dit geschiedde bij gelegenheid van de vreterij in 't Hannoversche, waar de gallen zooveel

voorkwamen, dat ieder der daarvoor aangestelde personen, er per dag een Scheffel verzamelde. (0.184 Scheffel = 1 hektoliter). —

Wij zelven hadden de gelegenheid, eene beschadiging op vrij groote schaal, door de gewoonlijk vrij onschuldige harsbuilrups teweeggebracht, op te nemen. Dit was in de bosschen van de gemeente Rucphen in Noord-Brabant. Van de 95 hektaren jong dennenbosch, toebehoorende aan de bovengenoemde gemeente, bleek verreweg het grootste gedeelte absoluut waardeloos te zijn, ten gevolge van beschadiging door *Retinia's;* in enkele gedeelten der bosschen was *R. turionana* de hoofdschuldige, hoewel ook *resinella* er op groote schaal werd aangetroffen; maar verreweg het grootste gedeelte der bedoelde bosschen was door *R. resinella* en wel uitsluitend door dit insekt, vernield.

De beschadiging had inderdaad op zeer groote schaal plaats gehad. Aan een enkel boompje nog niet van mans-hoogte kon men honderden harsbuilen tellen, en ver over de duizend plekken, waar een harsbuil had gezeten. Dat onder deze omstandigheden de boompjes bijkans niet groeiden en geheel misvormd werden, spreekt wel van zelf.

Wat toch gebeurt er wanneer zich aan een twijgje een *resinella*- harsbuil bevindt? Òf de knoppen, die aan 't eind van dit twijgje staan, komen niet tot verdere ontwikkeling en sterven; òf zij groeien wèl uit, maar dan vormen zij twijgjes, die in hunnen groei in meerdere of mindere mate beperkt blijven. — De dennetjes van de Rucphensche bosschen waren nu blijkbaar reeds in hunne prille jeugd door het insekt aangetast; vele takken waren in 't geheel niet tot ontwikkeling gekomen, van daar dat de boompjes een zeer typisch voorkomen hadden; zij zagen er met hun gering aantal, onregelmatig geplaatste takken zeer ijl uit. Daarbij kwam dat sommige van de takjes, die voorheen een' harsbuil droegen, uiterst kort waren gebleven. Wij telden op een takje van nog geen 1 ½ dM. lengte niet minder dan zes restes van harsbuilen; daar nu altijd zoo'n harsbuil onmiddelijk onder den eindknop ontstaat, en dus aan ieder in een zeker jaar gevormd twijgje slechts één

enkele harsbuil kan zitten, moest dit twijgje met zes overblijfselen van harsbuilen op zijn minst zes jaren oud zijn. Een twijgje van zes jaar oud was dus nog geen 1 ½ dM. lang!

Het Rucphensche terrein, waarop de door de harsbuilenrups geteisterde dennen stonden, was zeer ongelijk: op sommige plaatsen hooger, op andere lager. Nu waren de dennen op hoogeren zoowel als op lageren grond met groote kwantiteiten harsbuilen en litteekens dicht bezet. Maar zeer duidelijk viel in 't oog dat op de hoogere terreinen de dennen veel minder hadden geleden; dáár hadden de boomen blijkbaar meer weerstandsvermogen, omdat zij er beter groeiden. Op eenige plaatsen was de grond, vóór 't aanleggen van het dennenbosch, zoodanig bewerkt, dat van afstand tot afstand greppels aanwezig waren; op zulke plaatsen, waar de waterafvoer meer regelmatig dan elders kon plaatsgrijpen, was ook de stand merkbaar beter. Uit een en ander was duidelijk dat de drogere ligging de dennen althans eenigszins vrijwaart tegen *resinella*schade, omdat de dennen er beter voortwillen, en dus meer kans hebben, aan de beschadiging te ontgroeien.

Ten slotte moge volgen de opgave (naar Ratzeburg) der soorten van sluipwepen, die in de harsbuilrups zich kunnen ontwikkelen: *Aphidius inclusus*, *Rogas interstitialis*, *Glypta resinanae*, eene *Lissonota* soort, *Pimpla diluta*, *P. flavipes*, *P. linearis*, *P. orbitalis*, *P. punctula*, *P. sagax*, *P. scanica*, *P. strobilorum*, *P. variegata*, *Tryphon calcator*, *T. integrator*, *Entedon geniculatus*, *Platygaster mucron*, *Pteromalus guttula*, *Torymus resinanae*.

VI. **Maatregelen te nemen tegen schade, door *RETINIA'S* in de jonge dennenbosschen veroorzaakt.**

Blijkens het bovenstaande, heeft men in Nederland doorgaans in de eerste plaats de dennenknoprups (*R. turionana*) te bestrijden, in enkele gevallen de harsbuilrups (*R. resinella*) of de dennenlotrups (*R. Buoliana*).

R. duplana schijnt hier te lande nooit in zoodanig aantal in de dennenbosschen aanwezig te zijn, dat van bestrijding sprake zou behoeven te wezen.

Wanneer men tot de ontdekking komt dat een of ander jong dennenbosch door eene *Retinia*soort is geteisterd, is het eerste wat men dient te weten, of in het bosch werkelijk de vijand nog aanwezig is.

Immers het gebeurt nog maar al te vaak dat de eigenaar of rentmeester eigenlijk eerst goed bemerkt dat er iets aan het jonge dennenbosch hapert, wanneer de *Retinia*beschadiging reeds een twee, drie of viertal jaren heeft geduurd. En dan kan het zijn dat de parasieten van dit insekt zich reeds zoo sterk vermeerderd hebben, dat de *Retinia* zelve weder werd uitgeroeid.

Reeds bij de behandeling van de leefwijze van *Retinia turionana* werd gewezen op de krachtige bestrijding der vermeerdering van dit insekt door sluipwespen. Nu spreekt het wel van zelf, dat waar reeds deze medestrijders in onzen kamp tegen schadelijke insekten de *Retinia* uit onze jonge bosschen deden verdwijnen, er geen kwestie meer kan zijn van bestrijding der *Retinia* zelve, maar wel van het zooveel mogelijk doen verdwijnen van de *gevolgen* der door haar uitgeoefende vreterij.

Verscheiden ons bekende bosschen verkeeren in dezen toestand; met andere echter was dit nog niet het geval. —

Waar nu de rupsjes nog aanwezig zijn en het bosch teisteren, is zeer zeker een der werkzaamste middelen, dat men de knoppen en de scheuten, zoolang zij nog door rupsjes bewoond zijn, afbreekt en vernietigt. Het spreekt evenwel van zelf dat dit het gemakkelijkst gaat en dat de resultaten het best zijn, wanneer de plaag nog in haar begin is en tot bepaalde gedeelten van het bosch beperkt, dat het des te moeilijker is en des te minder resultaten oplevert, naarmate zij reeds langer duurt en zich meer verbreid heeft. —

Uit dien hoofde zijn dan ook de ervaringen, die men hier en daar opgedaan heeft met het verdelgen der rupsjes door ze te vangen, zoo uiteenloopend en heeft de een wèl resultaten gehad, de ander hoegenaamd geene, zoodat zijne kosten niet beloond zijn.

Daar ook wij eenige ervaringen hebben opgedaan omtrent het verdelgen van rupsjes op deze wijze, wenschen wij die in het kort nader te bespreken. — Vooraf zij even-

wel gezegd dat de boven vermelde bestrijdingswijze al naar de soort, die men wil bestrijden, in verschillende tijden des jaars dient te worden toegepast.

Om de *duplana*rupsjes te vernielen, moet men in 't voorjaar de in haar bovenste gedeelte uitgevreten loten afbreken; in den winter bevatten de knoppen nog geen rupsje. — Van *Buoliana* is wel reeds in den winter het ruspje in de knoppen aanwezig, maar daar het vóór den winter niets of zoo goed als niets vreet, kan men het eerst in 't voorjaar ontdekken, zoodat ook eerst in dit jaargetijde de bestrijding van de rupsjes door het afbreken der aangetaste loten kan geschieden. — Van *turionana* grijpt de vreterij reeds vóór den winter plaats; men kan de door eene rups bewoonde knoppen gewoonlijk duidelijk van de anderen onderscheiden (zie bl. 99, Plaat V, fig. 2*d* en 2*e*) en hier gaat het dus best, deze knoppen reeds in den herfst te laten afbreken en in een' zak te werpen. — Vervolgens worden al de afgebroken knoppen verbrand, zoodat ook de daarin aanwezige rupsjes den dood vinden. Later, in den winter, heeft de rups doorgaans den eigenlijken knop verlaten en heeft zij zich ingeboord in den top van het twijgje, onmiddelijk daaronder. Bij 't afbreken van den knop zou men dus nu niet het rupsje meer verwijderen, al is het ook waarschijnlijk, dat dit dier door deze operatie zoodanig van zijn natuurlijke bedekking wordt beroofd en aan de winterkoude blootgesteld, dat het in de meeste gevallen op de plaats zelve toch zal sterven. Om echter in dezen zekerder te gaan en geen gevaar te loopen, dat er rupsjes in leven blijven, is het voor de bestrijding der dennenknoprups in den winter waarschijnlijk het best, personen door de aangetaste bosschen te laten gaan, die eene stevige bakerspeld of een' dunnen spijker door de aangetaste knoppen heen tot in het boveneinde van het twijgje steken, opdat op deze wijze de rups op de plaats zelve worde gedood. — Ook wanneer het seizoen reeds ver gevorderd is, wanneer de rupsjes zich reeds beginnen te verpoppen, kan men met succès nog tot de bestrijding overgaan, bepaaldelijk wanneer men te doen heeft met exemplaren in bosschen, die reeds in sterke mate zijn aangetast. Dan ontbreekt in den regel een forsche eindknop en vindt men

kransen van kleinere knoppen, waaruit het moeilijk is de aangetaste te onderscheiden van de gezonde ; maar beginnen in het voorjaar de gezonde knoppen te werken, zoo ziet men direct welke knoppen zijn uitgevreten, en worden deze dan met inachtneming van het bovengezegde uitgebroken en vervolgens verbrand.

Het spreekt van zelf dat het vangen slechts zoolang nut heeft, als de poppen nog niet tot vlinder zijn geworden.

Boven werd er reeds op gewezen, dat dikwerf, en soms misschien ook niet ten onrechte, beweerd wordt, dat het vangen van *Retinia*'s op de aangeduide wijze moeilijk uitvoerbaar is en dat de kosten aan een en ander verbonden te hoog zijn.

Het goede resultaat van het vangen hangt evenwel alleen en uitsluitend af van den tijd, waarop men er mede begint, d. w. z. van den omvang, dien de plaag dan reeds heeft verkregen.

Het volgende zijn wij in staat hieromtrent uit onze ervaring mede te deelen :

Op eene groote ontginning in Noord-Brabant te Bakel, werd voor eenige jaren plotseling de knoprups ontdekt in de bosschen van 5 à 12 jaren. De plaag had door de vrij groote uitgestrektheid, die met ééne houtsoort van éénen en den zelfden leeftijd beplant was, zich zoo snel uitgebreid, dat van vangen over de geheele uitgestrektheid der aangetaste bosschen geen sprake meer was. Direct aan die ± 12 jarige sterk aangetaste bossschen grensde een ± 3 jarige beplanting, welke eene uitgestrektheid van ± 60 H. A. had, zoodat het te voorzien was dat de plaag zich successievelijk ook over deze beplanting zoude uitstrekken, indien geen krasse maatregelen werden genomen ; want in die jonge beplanting waren reeds vele knoppen aangetast.

Besloten werd het ± 10 à 12 jarige bosch, grenzende aan de jonge beplanting, nauwkeurig te doen nazoeken door eenige jongens onder toezicht van een vertrouwd arbeider, terwijl ook de jonge beplanting zelve werd onderzocht.

In het eerste jaar werd voor nazoeken en uitbreken der door 't insekt bewoonde knoppen uitgegeven een bedrag van *f.* 122,25 over 16 H. A. oude beplanting, terwijl aan de jonge beplanting groot 60 H. A. een bedrag van *f.* 82,00 werd besteed.

Reeds in het eerste jaar kon men de gunstige gevolgen van het uitzoeken bespeuren, en wel vooral in de oude bosschen, die voor meer dan 50 % zich herstelden.

In het daaraanvolgende jaar werd de bovenbeschreven handelwijze nogmaals herhaald en werd over de geheele uitgestrektheid daarvoor uitgegeven een bedrag van *f.* 118,25.

Uit gegevens blijkt dat voor het vangen der *turionana* was besteed voor de oude beplanting ± *f.* 7,70 per H. A. en voor de jonge beplanting respectievelijk *f.* 1,30 en *f.* 2,00 per H. A.

De resultaten zijn over het algemeen gunstig geweest, daar in de jonge beplantingen hoegenaamd geen knoprupsen meer voorkomen; terwijl ten bewijze dat ook in de oude beplanting het wegzoeken goed gewerkt had, moge gelden dat de niet doorzochte perceelen van denzelfden leeftijd moesten verbrand worden, terwijl het doorzochte bosch zich grootendeels herstelde en er weder flinke topscheuten worden gemaakt, waarvan de knoppen niet meer worden aangetast.

Ware het vangen niet geschied, zoo zouden ongetwijfeld de 60 H. A. jonge beplantingen voor een groot gedeelte ten offer gevallen zijn aan de rupsjes; want hoe waar het ook is, dat slecht groeiende bosschen meer te lijden hebben van de plaag dan goed groeiende, ook krachtige boompjes worden aangetast en ten slotte vernietigd.

Nu is die beplanting geheel behouden en is ook aan de verdere uitbreiding der plaag door zulk een krachtig ingrijpen zooveel mogelijk paal en perk gesteld; — althans wanneer nu niet de *turionana*-beschadiging door eene *Buoliana*beschadiging wordt opgevolgd (zie bl. 110). Wij zagen dit een paar malen geschieden; dat het regel is, zouden wij niet durven beweren.

Welke krachtige medestrijders wij ook hebben in de sluipwespen, men vergete niet dat die sluipwespen eerst

dan in grooten getale worden aangetroffen als de grootste schade reeds door het bosch is geleden.

Een ander werkzaam middel om de Retinia's en in het bijzonder weder de knoprupsen te bestrijden, is het weghakken van sterk aangetaste boompjes, die een zekeren voorsprong hebben boven de anderen.

Vooral is dit het geval bij bosschen, die gezaaid zijn. Gewoonlijk toch ziet men dat gezaaide bosschen zich niet altijd even regelmatig ontwikkelen, en dat enkele grootere planten, 't zij deze als opslag gebleven zijn, 't zij dat zij krachtiger groeien, verre boven de andere uitsteken, in den regel eerder aangetast worden door Retinia's dan andere. Gewoonlijk zijn alle knoppen van zulke boompjes aangetast en breidt zich van uit die boompjes de plaag over de omgeving uit.

Het wegnemen van deze boomen is derhalve aan te bevelen, omdat men daardoor tal van insekten vernietigt. Het bezwaar tegen zoodanige handelwijze is des te minder, omdat die voorloopers ook later bepaald nadeelig zijn in bosschen. Zij dooden door hunne uitgebreide kroon de omstaande beplanting, zoodat op de plaats waar later zes à zeven boomen moesten staan, slechts één boom aangetroffen wordt. Hier geldt evenwel ook weder, niet te dralen; men zorge er voor dat men *tijdig* die boomen verwijdert. Heeft zich de kwaal reeds in de omstaande regelmatige beplanting uitgebreid, dan heeft dit middel als zoodanig weinig succes meer. Wel worden door het weghakken dan nog bepaalde centra van besmetting weggenomen, maar als voorbehoedmiddel heeft het geen nut meer. De rupsjes toch zijn dan reeds in ontelbare massa's in de knoppen van de jongere beplanting aanwezig.

Het zal natuurlijk overbodig zijn er op te wijzen, dat dit weghakken steeds moet geschieden in den winter en dat de aangetaste boomen òf verbrand òf wel onder zoodanige voorwaarden te gelde moeten gemaakt worden, dat de rupsjes, die in de knoppen huizen, vernietigd worden. —

Is een bosch in ergen graad door Retinia's aangetast en als 't ware geheel geruïneerd, zoodat het zich laat

aanzien dat er niet alleen niets van terecht zal kunnen komen, doch ook de jonge culturen in de nabijheid zouden kunnen aangetast worden, — zoo is zeer zeker het beste het te verbranden.

In een dergelijk geval verkeeren vele bosschen op de Veluwe en in Noord-Brabant, die door de *R. turionana* totaal waren vernietigd, terwijl de op bl. 116 aangehaalde bosschen te Rucphen door *R. resinella* waren verwoest. — Bepaaldelijk is er veel vóór, zulke perceelen bosch, die toch zijn opgegeven, af te branden, wanneer men daarmede tevens wegneemt een centrum van besmetting voor andere bosschen.

Zulke bosschen met hunne geheel of gedeeltelijk afgestorven toppen, met hunne eigenaardige, in allerlei vormen voorkomende dennen, blijven steeds een goede kweekplaats voor schadelijke insekten, van waaruit telkens aan de omliggende bosschen schade wordt toegebracht.

Niet genoeg kunnen wij daarom aanbevelen, geene bijzondere kosten meer aan dergelijke bosschen te besteden : en dit des te meer naarmate de bodem slechter en dientengevolge de groei en het reproductievermogen geringer is. —

Het spreekt voorts van zelf dat het verbranden moet geschieden op een' drogen dag in het vroege voorjaar, Februari-Maart, nadat men van de bevoegde autoriteit de noodige vergunning daartoe heeft verkregen. —

Wenscht men het bosch op stam te verbranden, zoo is het natuurlijk gewenscht, door het weghakken van een' flinken, breeden strook rondom het te verbranden bosch, de naburige jonge bosschen, zoo die er zijn, voor het vuur te beschermen.

Voorts houde men rekening met den geschikten wind, en zorge er voor, voldoend personeel bij de hand te hebben om tijdig het vuur te kunnen blusschen.

Is de ligging van het bosch te gevaarlijk met het oog op de in de nabijheid staande bosschen, zoo doet men beter, het bosch eerst te hakken, de stammetjes aan hoopen te plaatsen en deze daarna te verbranden. De asch kan dan met succes voor bemesting van kweekerij of voor de nieuwe kultuur gebruikt worden. —

Hoe te handelen met dennenbosschen die veel van *Retinia's* en wel speciaal van de *resinella* of *turionana* hebben te lijden gehad, doch niet zoodanig zijn geruïneerd, dat zij geheel hopeloos zijn?

Men kan moeilijk algemeene regels stellen, waarnaar in elk bijzonder geval zou kunnen gehandeld worden.

Veel hangt in dezen van den bodem af. Bij eene even sterke beschadiging herstellen zich de dennen op eene voor hen gunstige standplaats beter en spoediger, dan wanneer zij op voor hen ongunstige standplaatsen groeien.

De grove den is een boom, die, hoe weinig eischen hij ook overigens aan den bodem stelt, ten opzichte van de physische gesteldheid van dezen veeleischend mag worden genoemd. Bepaaldelijk geldt dit ten opzichte van het grondwater. Voor eene gebrekkige waterlossing, voor stagneerend grondwater, zijn de wortels van den groven den uiterst gevoelig. —

Gaan wij de oorzaken na, waaraan de minder gunstige groei van dennenbosschen in Nederland in den regel is toe te schrijven, dan kunnen wij die gevoegelijk in drie punten samenvatten:

1e onvoldoende bewerking van den bodem bij ondoorlatende gronden en bij onvruchtbare loodkleurige, zandlagen;

2e gebrekkige waterlossing op lage gronden en

3e armoede van den bodem, 't zij deze is ontstaan door telkens opeenvolgende generaties dennen te planten, ofwel door dat de bodem van nature arm is (fijnkorrelig wit zand). —

Hoewel de hierbovengenoemde gevallen in bijna elke streek van Nederland, waar dennenteelt bestaat, worden aangetroffen, valt toch meer in het bijzonder op te merken dat in Drente, Overijsel, en het Oostelijk gedeelte van Gelderland en Noord-Brabant, die onder sub *1* en *2* bedoeld, het meest voorkomen.

De gronden, welke in deze streken voor de kultuur van grove dennen worden bestemd, zijn, behoudens enkele uitzonderingen (heuvels en zandverstuivingen), laag gelegen heidevelden, die meerendeels moeten bewerkt worden

met ploeg of spade. Soms zijn die terreinen geaccidenteerd en moeten de lage kommen ontwaterd worden.

Deels uit het oogpunt van kosten, deels uit eene zekere gewoonte, wordt aan de ontwatering niet altijd de noodige zorg besteed. — In de eerste jaren ziet men betrekkelijk weinig verschil in groei; maar zoodra zijn niet de dennen eenige jaren oud, of er is een merkbaar verschil in stand te bespeuren tusschen hoogere en lagere gedeelten van het bosch. Komt er een jaar met hoogen waterstand, zoodat de voortdurende drooglegging niet geregeld kan geschieden, zoo staat de groei plotseling stil. Dergelijke plekken zijn als 't ware dorado's voor insekten en de *Retinia* laat zich dan ook niet onbetuigd. — Eenmaal in kwijnenden toestand gebracht, herstellen zich de bosschen moeilijk meer, de plaag breidt zich steeds uit en de eertijds goede beplanting biedt een allerjammerlijkst tooneel aan. — Merkwaardig is het om dan te zien hoe de strijd om het bestaan wordt gevoerd De hooger gelegen plekken, waar geen oorzaken aanwezig waren voor een kwijnen der dennen, groeien door, zij lijden minder; de lagere plekken worden dikwijls totaal verwoest, indien niet tijdig de reddende hand wordt uitgestoken om te helpen wat nog te helpen is. —

In zulke gevallen is een rationeele drooglegging, gepaard aan eene doelmatige bestrijding der insekten, een *indirect* en *direct* bestrijden dus, noodzakelijk. — Wordt het bosch in betere conditie gebracht, zoo kunnen die maatregelen van groot nut zijn, en de reeds gedeeltelijk aangetaste bosschen worden niet zelden van een' wissen ondergang gered. — Men lette dus, waar men bosschen op lagere gronden aanlegt, steeds op eene zorgvuldige drooglegging. Stagneerend water moet worden vermeden, althans tot op eene zoodanige diepte, dat de wortels van den groven den er geen hinder van hebben.

Men bedenke dat bij een' krachtigen groei de bosschen over het algemeen beter bestand zijn tegen de aanvallen van hunne vijanden.

Is op de lagere gronden de gebrekkige afloop van het water dikwijls de indirecte oorzaak dat de bosschen door Retinia's geteisterd worden, op hoogere gronden zijn het

veelal oerbanken of grintlagen, die ten gevolge hebben dat de dennen kwijnen en deze daardoor blootgesteld zijn aan den aanval dezer schadelijke insekten. — Zoo bezocht een onzer te Schaarsbergen een door *Retinia* sterk geteisterd bosch. Er bevond zich daar namelijk onder de humuslaag eerst eene weinig doorlatende witte zand- en grintlaag, die ten slotte overging in eene vaste oerbank. Hierdoor verkeerden de dennen in een' ongustigen toestand :

1° door eene gebrekkige toetreding van de lucht,

2° doordat in tijden van droogte gebrek en in tijden van regen overmaat van water aanwezig was, waardoor de fijnere vertakkingen van de wortels moeten afsterven en tot rotting overgaan of verharsen. —

Weer op andere andere plaatsen heeft men den bodem op eene onvoldoende diepte bewerkt. In zoodanige gevallen ontwikkelt zich de beplanting aanvankelijk krachtig; zoodra evenwel de wortels op den niet bewerkten ondoorlatenden grond komen, zoo stuiten zij plotseling, rotten of verharsen, en het is met den groei van het bosch gedaan. —

Op andere plekken zijn het soms onvruchtbare loodkleurige zandlagen, die bij de bewerking niet zijn gemengd met de andere betere grondlagen, en heeft dit tengevolge dat de dennen tijdelijk stilstaan, tot dat zij met hunne wortels door die laag zijn heengedrongen. Zijn zij nu gedurende dien stilstand in groei aan de aanvallen van de rupsen blootgesteld, dan bezitten zij weinig weerstandsvermogen en raken dikwijls aan het kwijnen.

Of, en zoo ja hoe, er in deze gevallen verbetering in den toestand van het bosch is te brengen, valt moeilijk in het algemeen te zeggen, omdat de vraag rijst of het wel de moeite waard is kosten te maken, indien het bosch reeds zooveel geleden heeft. Doch waar dit mogelijk en uitvoerbaar is, doet men het best om te trachten de ondoordringbare oerlaag, indien deze althans niet te dik is, aan de inwerking van de buitenlucht bloot te stellen, 't zij door er gaten in te boren, 't zij door op bepaalde afstanden slooten te maken. Die slooten moeten natuurlijk zoo diep zijn dat zij de oerlaag geheel doorsnijden.

Na verloop van eenige jaren bemerkt men dat de bank aan weerszijden van de sloot verweert. De wortels kunnen dan in de diepere aardlagen indringen, de sterke afwisseling tusschen kurkdroge en overmatig natte grond wordt opgeheven en de voorwaarden voor den groei van dergelijke bosschen worden beter. —

Wij vermeenen evenwel met nadruk te moeten herhalen, dat dergelijke middelen steeds slechts hulpmiddelen zijn, en dat men bij het toepassen daarvan dient uit te gaan van de wetenschap of het bosch die moeiten en kosten nog loont.

Schuilt het kwaad op lagere doorlatende gronden in een' gebrekkigen afloop van het water, zoo is dikwijls met geringe kosten die kwaal te verhelpen; op gronden met voor wortels ondoordringbare lagen is slechts zelden verbetering aan te brengen. —

Ook op van nature arme gronden, waar in korte omloopen het hout telkens als mijnhout wordt verkocht, ziet men jongere kulturen dikwijls sterk door de *turionana* of *resinella* geteisterd. Het weerstandsvermogen dier beplantingen is natuurlijkerwijze zeer gering, *omdat de herhaalde teelt van één zelfde houtsoort, gepaard aan het wegharken van strooisel en ruigte, den bodem te zeer heeft uitgeput.* Dat zulke beplantingen een kwijnend bestaan moeten leiden, spreekt wel van zelf, en zijn er, voor zooverre ons bekend, dan ook geen middelen om den groei dier bosschen te verbeteren. — In zulke gevallen moet men reeds bij den aanleg van het bosch anders te werk gaan en trachten door andere middelen een' beteren, gezonden opstand te verkrijgen.

Omtrent de wijze waarop men volgens onze meening in dezen heeft te werk te gaan, hopen wij beneden nader met een enkel woord terug te komen. —

De *Retinia's* hebben zich hier te lande in de laatste jaren zeer sterk vermeerderd, en zich over eene groote uitgestrektheid verbreid.

Vooral geldt dit voor *R. turionana.* Bepaaldelijk mag de grondeigenaar, die in nabijheid van aangetaste bosschen heidevelden door boschaanleg wil ontginnen, met dit insekt wel rekening houden en er op bedacht zijn, door

alle middelen de toekomst van zijne bosschen zooveel mogelijk te verzekeren. Wij zouden niet met zooveel nadruk op dit punt wijzen, indien de waarnemingen, die wij sinds eenige jaren omtrent de schade, door de *Retinia's* aangericht aan de dennenbosschen in ons land, ons niet tot die overtuiging gebracht hadden. —

Beschouwen wij het Zuidelijk gedeelte van de Veluwe, waar honderden Hektaren jong bosch door deze plaag geteisterd zijn en worden, gaan wij voorts na hoe ook in Overijsel en in Noord-Brabant uitgestrekte bosschen in dezelfde omstandigheden verkeeren, zoo rijst de vraag, waaraan die ontzachelijke verspreiding van dit insekt moet worden toegeschreven.

Die vraag is des te meer gerechtvaardigd, omdat men somtijds enkele plaatsen aantreft, waar de jonge kulturen niet aangetast zijn en men ook van schade, door die insekten teweeggebracht, weinig weet. Wel ziet een nauwkeurig opmerker, dat ook op zulke terreinen eenige knoppen zijn aangetast, dat enkele hoofdscheuten de sporen vertoonen dat er *Retinia's* zijn, maar van eenige ernstige schade, zooals die elders is waar te nemen, is geen sprake.

En toch is er geen enkele reden om aan te nemen, dat op die plaatsen de *Retinia's* niet zouden kunnen voorkomen, ware het niet dat in zulke gevallen in den regel is te constateeren dat de voorwaarden voor hunne krachtige vermeerdering dáár niet gevonden worden.

Ons bestek gedoogt niet die voorwaarden uitvoerig te vermelden, maar toch komt het ons wenschelijk voor op enkele der omstandigheden, die hierbij in aanmerking komen, te wijzen.

De geologische toestand van onzen bodem heeft ten gevolge dat in ons land groote uitgestrektheden grond worden gevonden, die meerendeels slechts voor boschbouw geschikt zijn. Was de kwaliteit dier gronden zoodanig dat de bodem ook geëigend was om hem, behalve met den groven den, ook met die houtsoorten te beplanten, welke meer eischen aan den bodem stellen, zoo zou onze boschbouwstatistiek andere cijfers vertoonen en niet leeren dat bijna de helft van de geheele uitgestrektheid der in

Nederland aanwezige bosschen uit naaldhout (grove den) bestaan. (1)

Telken jare nu worden op de diluviale gronden groote uitgestrektheden dennenbosch aangelegd, zoo door zaaiing als door planting.

Die aanleg geschiedt in het klein, wanneer men te doen heeft met oudere ontginningen, waar alleen de herbosschingen noodig zijn; maar de uitgestrektheden worden grooter, wanneer men woeste gronden beplant.

Daardoor wordt aan bepaalde insektensoorten op eene beperkte plaats veel voedsel verschaft, zoodat zij zich krachtig kunnen vermenigvuldigen. — De voorwaarden waaronder deze vermeerdering kan geschieden, worden dientengevolge in Nederland zooveel mogelijk in de hand gewerkt.

Hoewel hiermede nu niet gezegd is dat het gevolg van groote ontginningen steeds zal zijn het te voorschijn roepen van schadelijke insekten, zoo moet toch niet uit het oog worden verloren dat het in hooge mate onze aandacht verdient met het bovenvermelde feit rekening te houden. Eene belangrijke zaak is in dezen ook of de aanleg der bosschen intensief of extensief geschiedt, d. w. z, of de aanleg geschiedt op de meest doeltreffende wijze, zoodat men verzekerd is dat de groei der bosschen goed zal zijn, of wel dat men zonder met plaatselijke afwijkingen in den bodem rekening te houden, het terrein

(1) **HOUTTEELT IN NEDERLAND IN 1895.**

PROVINCIËN	Opgaand loofhout	H. A.	Dennenbosch	H. A.	Eiken-akkermaalshout	H. A.	Hakhout schaarhout, elzen enz	H. A.	Griend- en Waardenhout.	H. A	Hout. Boschgrond, totaal	H. A.
Groningen	540		395		156		302		3		1.296	
Friesland	309		1.127		856		5.110		60		7.462	
Drenthe	1.347		4.675		2.790		1.770		11		10.593	
Overijsel	3.062		6.844		5.840		1.508		361		17.615	
Gelderland	12.386		31.889		18.976		7.099		2.983		73.333	
Utrecht	2.400		6.474		2.875		1.935		1.618		15.302	
Noord-Holland	1.368		292		1.001		3.117		333		6.111	
Zuid-Holland	392		183		431		4.120		4.411		9.537	
Zeeland	294		227		112		944		»		1.577	
Noord-Brabant	4.328		36.436		2.468		11.027		3.643		57.902	
Limburg	3.540		18.703		1.279		6.333		1.007		30.862	
Nederland	29.966		107.145		36.784		14.265		14.430		231.590	

eenvoudig bezaait. — Vooral in het laatste geval is men in dit opzicht in ongunstiger conditie, omdat er wellicht gedeelten zijn, van welke men vooruit weet dat zij minder zullen groeien. Dergelijke terreinen, wij hebben het reeds opgemerkt, zijn veelal brandpunten van waaruit zich de plaag verspreidt. Zij zijn zeer gunstig voor de vermeerdering van insekten, omdat deze telkens weder een nieuwen vooraad voedsel vinden. (1)

Geheel andere toestanden troffen wij dan ook steeds aan op die plaatsen, waar de *Retinia's* zich niet hadden genesteld. Daar vonden wij dat er afwisseling bestond in de opeenvolging der leeftijden en afwisseling in de houtsoorten. Zulke bosschen bieden geen gunstige gelegenheid voor eene sterke vermeerdering van de insekten.

Hoewel het onze bedoeling nu niet is is om met de uiteenzetting van deze punten te willen zeggen, dat het beslist af te keuren is, bosschen in regelmatige opvolging en van betrekkelijk groote uitgestrektheid aan te leggen, om de eenvoudige reden dat dit in ons land wel niet goed anders mogelijk is, en vooral niet bij het in kultuur brengen van groote heidevelden, — zoo wenschten wij niet te min nogmaals met nadruk op het aldus ontstaande gevaar te wijzen.

Men moet er rekening mede houden en *hij die steeds voortgaat zonder nadenken groote aaneengesloten heidevelden met één houtsoort te beplanten, stelt zich bloot aan groote gevaren, die des te grooter worden, naarmate de omstandigheden, waaronder hij werkt, ongunstiger zijn.*

Wij bevelen daarom zéér aan, zooveel mogelijk afwisseling te brengen in den aanleg, door het aanplanten van loofhout tusschen de grove-dennenbosschen.

Al heeft zoo'n bosch niet altijd een schitterende toekomst, men beschouwe het dan als een maatregel van bescherming voor de grootere dennenboschbeplanting: deze zal er bij winnen. —

Men streve er voorts naar, zoo mogelijk eenige afwisseling te brengen in de opeenvolging van den ouderdom,

(1) Of onder zoodanige omstandigheden ook zelfs de sluipwespen in staat zijn, om den vijand uit te roeien, blijft de vraag.

zoodat niet overal het 2 jarige bosch gevolgd wordt door het 3 jarige enz. —

Van hoeveel belang het is, ruime strooken of singels van loofhout te planten, zoodat niet te groote oppervlakten van één leeftijd aansluiten, is maar al te goed bekend ; en men vergete ook hierbij niet, dat ook uit andere oogpunten de boven omschreven maatregelen nuttig zijn. —

De vraag is voorts geopperd of het wenschelijk is om op die plekken, waar de schade door *Retinia's* aangericht, zoodanigen omvang heeft verkregen, geen grove dennen meer aan te planten, en zijne toevlucht te nemen tot eene andere houtsoort.

In de eerste plaats doet zich de vraag voor, welke naaldhoutsoorten den groven den zouden kunnen vervangen. Liefst geene naaldboomen van het geslacht *Pinus*, daar deze als nauwe verwanten van den groven den, waarschijnlijk kans zullen hebben, wanneer zij ergens in 't groot worden aangekweekt, óók de prooi te worden van *Retinia's*. — Verschillende *Retinia*soorten tasten reeds nu *Pinus Pinaster* en *P. Strobus* aan (zie boven). Bovendien groeit de eerstgenoemde (de zeeden) hier te lande op den duur niet best, en *Pinus Strobus* (de Weijmouthspijn) wordt in de laatste jaren hier te lande zoodanig door de roest (*Peridermium Strobi*) aangetast, dat reeds om die reden de teelt van dezen boom in 't groot niet wenschelijk schijnt. — Voor bebossching van terreinen, waar men wegens de *Retinia*verwoestingen, liever vooreerst geen grove dennen weer teelt, zou vervolgens de fijne spar (*Picea excelsa*) in aanmerking kunnen komen. Maar deze houtsoort groeit over het algemeen in Nederland niet best : de hooge heidegronden passen haar niet. De spar vormt bij ons slechts op enkele lage heidegronden goed groeiende bosschen, zooals in Drente, waar deze boom het dikwerf beter doet dan de grove den.

Ook onder het loofhout vinden wij geen geschikten remplaçant van den groven den voor de teelt in het groot op onze gronden; hoezeer wij er ook van overtuigd zijn dat meerder loofhout nuttig zoude zijn.

Volgens onze meening bestaat er weinig kans om tot andere betere soorten zijn toevlucht te kunnen nemen.

Wij achten dit echter ook niet zoo noodzakelijk, mits men zich slechts duidelijk rekenschap geve van de toestanden, waaronder men verkeert. — Raadzaam zal het evenwel zijn wanneer men groote beschadigingen in de omgeving voorkomen, de bebossching behoedzaam uit te voeren, en te trachten door het aanplanten van loofhout op geschikte gronden, door het rationeel bewerken van den bodem, en vooral door tijdig het kwaad in een jong bosch te bestrijden, den ondergang van zijne bosschen te voorkomen. —

Ten slotte nog een enkel woord omtrent den aanleg van bosschen op terreinen, die door voortgezette teelt van dennen en soms ook door strooiselharken, zoodanig zijn uitgeput, dat men een' redelijken groei niet meer kan verwachten.

In zulke gevallen wordt niet alleen een slecht gewas te méér verkregen, doch bezitten de dennen ook weinig weerstandsvermogen, zoodat zij eenmaal ten offer gevallen aan *Retinia's*, daardoor dikwijls geheel te gronde gericht worden. De kwaal schuilt hier in de armoede van den bodem. Slechts door toevoeging van eene bemesting bij den aanleg van het bosch kan hier verbetering gebracht worden.

De bemesting kan geschieden òf met kunstmest òf door groenebemesting òf door beide bemestingswijzen. Groene bemesting geschiedt het best door verbouw van gele lupinen. Dit gewas vormt evenals de meeste vlinderbloemige planten aan zijne wortels knolletjes, in welke de bacteriën huizen, die de oorzaak zijn, dat de planten ook uit de lucht vrije stikstof kunnen opnemen (wat andere planten en ook vlinderbloemigen zonder die knolletjes niet kunnen doen), zoodat de teelt van dergelijke gewassen voor groene bemesting den grond met stikstofhoudende plantenvoedingsstoffen verrijkt. — Nu zijn in de meeste bodems die bacteriën, welke de knolletjes bij vlinderbloemige gewassen doen ontstaan, wel aanwezig; waar zij niet zijn en waar de lupinen enz. dus geen knolletjes vormen, kan men de bewuste bacteriën brengen door den grond daarmee te enten. Men brengt slechts wat grond van een terrein, b. v. bouwland of ook wel slootaarde, waar de bacteriën

blijkens de vorming van knolletjes aan de lupinenwortels, wel aanwezig zijn, op den bacteriënloozen (« sterielen ») grond. Ten einde een goed gewas lupinen te verkrijgen, is het raadzaam, een zoodanig terrein in het najaar te bemesten, bijv. met 400 Kg. Kaïniet en circa 300 à 400 K. G. Thomasphosphaat. De lupinen worden gezaaid in April of Mei. Men neemt hiervoor eene hoeveelheid van circa 80 à 100 K. G. per H. A. Is de bodem niet te zeer verarmd, zoo kan men reeds in het daaropvolgende jaar de dennen planten; op sterk verarmden grond zal het aanbeveling verdienen nog een jaar vol te houden. — In de Belgische Kempen wordt deze wijze van herplanting van grove dennenbosschen reeds sinds jaren met goed succes toegepast. In Nederland heeft men nog weinig in deze richting gedaan, ofschoon ons ook voorbeelden bekend zijn waar men, zij het dan op eene eenigszins andere wijze, tot hetzelfde doel komt.

Zoo is o. a. de Heer van Nispen op het landgoed Stillewalde bij Zevenaar, sinds eenige jaren bezig zijne uitgeputte boschgronden te verbeteren door na bemesting met compost, seradella (ook een peulvrucht) te zaaien. Na de seradella werd rogge gezaaid, zoodat de kosten, aan de verbetering van den bodem besteed, voor een groot deel weder gedekt worden. —

Ook het gebruik van kunstmest alléén kan bij de betrekkelijk geringe hoeveelheden, die men daarvan noodig heeft, gunstig werken. Vooral geldt dit voor die plekken en bosschen, waar de dennen slecht voort willen. Worden deze slechte plekken b. v. met circa 200 à 400 K. G. Thomasphosphaat per H. A. bemest, zoo ziet men de dennen zich krachtig ontwikkelen. Dergelijke plekken zijn in bijna elke ontginning van eenigen omvang te vinden; en beter dan jaren en jaren in te boeten, is het, door toevoeging van wat hulpmest zulke gedeelten vooruit te helpen, zonder dat dit tot groote uitgaven aanleiding behoeft te geven.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat V.

1. *Retinia resinella* (Vlinder van de harsbuilrups).

1a. Harsbuilrups.

2. *Retinia turionana* (Vlinder van de dennenknoprups).

2a. id., zittend; natuurlijke grootte.

2b. Dennenknoprups.

2c. Pop van de dennenknoprups.

2d. Top van een dennetje, aangetast door de dennenknoprups. De knoppen zijn zwartachtig, en er is veel harsuitstorting. Twee knoppen en het twijgje zijn doorgesneden; in den eenen knop ziet men de zeer donker gekleurde pop van *R. turionana.*

2e. Top van een dennetje, waarvan alle knoppen zijn aangetast door de dennenknoprups. De knoppen zijn donker gekleurd en vertoonen hars uitvloeiing.

3. *Retinia Buoliana* (Vlinder van de dennenlotrups).

3a. Dennenlotrups.

3b. Pop van de dennenlotrups, van ter zijde gezien.

3c. Pop van de dennenlotrups, van de buikzijde gezien.

4. *Retinia duplana.*

4a. Pop van *Retinia duplana.*

Alle figuren, behalve 2a. 2d en 2e, zijn vergroot. De streepjes duiden de natuurlijke grootte aan.

Plaat VI.

Top van een' den, sedert eenige jaren door de dennenlotrups aangetast. Bezemvorming.

Plaat VII.

Top van een' den, die vroeger verscheiden jaren lang door de dennenlotrups werd aangetast. Sterke ophooping van scheuten («Scheidentriebe»), die echter voor een gedeelte weer gestorven zijn. Enkele van de jongere scheuten zijn aan hare basis geknikt, neerwaarts gebogen; deze zijn aangetast door de dennenlotrups (*Retinia Buoliana*).

Plaat VI en VII zijn vervaardigd naar op onzen last genomen photographiën. —